Nature et Faune
Wildlife and Nature

Revue
Internationale pour la
conservation de la
nature en Afrique

International journal
on nature
conservation
in Africa

UNEP / PNUE

Vol. 18 no 2

Juillet - Dec 2002
July - Dec 2002

FAO Regional Office for Africa - Bureau Regional de la F.A.O. pour l'Afrique - Accra (Ghana)

Nature et Faune

Volume 18. n°2 Juillet - Dec 2002
July - Dec 2002

La revue Nature et Faune est une publication internationale trimestrielle destinée à permettre un échange d'information et de connaissance scientifiques concernant la gestion de la faune, l'aménagement des aires protégées et la conservation des resources naturelles sur le continent africain.

"Nature et Faune" is a quarterly international publication dedicated to the exchange of information and scientific data on wildlife and protected areas management and conservation of natural resources on the African continent.

Editeur - Editor: P.D. Koné
Ass. Editeur - Ass. Editor: J. Thompson
Conseillers - Advisers: E.H. Sène, P. Lowe, A. Yapi, D. Williamson,

Nature et Faune dépend de vos contributions bénévoles et volontaires sous forme d'articles ou d'annonces dans le domaine de la conservation de la nature et de la faune sauvage dans la Région. Pour la publication d'articles ou tout renseignement complémentaire, écrire à l'adresse suivante:

"Nature et Faune" is dependent upon your free and voluntary contributions in the form of articles and announcements in the field of wildlife and nature conservation in the Region. For publication of articles or any further information, please contact:

Revue NATURE ET FAUNE
FAO Regional Office for Africa
P.O. Box 1628
Accra (Ghana)

Tel: (233-21) 675000/7010930
Fax: (233-21) 668427 **Email:** Janet.Thompson@fao.org
Pape.Kone@fao.org

Contents - Sommaire

1. Behaviour and Food preference of Mazwell's duiker (*Cephalophus maxwelli* Thunberg 1789) in captivity. _____ 1

2. Immobilizing free-ranging Western kob antelope (*Kobus kob kob*) in the Comoé National Park, Côte d'Ivoire. _____ 25

3. Who pays for Wildlife conservation in Tanzania? _____ 45

Printed by Advent Press,
Box 0102, Osu-Accra. Tel. 233-21-777861, 775327
E-mail: Advent@gh.com

BEHAVIOUR AND FOOD PREFERENCE OF MAXWELL'S DUIKER [*CEPHALOPHUS MAXWELLI* (THUNBERG, 1789)] IN CAPTIVITY

Oduro W[1*], Ellis W. O[2], Oduro I[2], Farouk D. A[3]

Abstract

Six duikers were studied at the Kumasi Zoo to determine their food preferences in captivity on some selected tropical foodstuff, and to observe their behaviour in captivity. Three pairs of male and female were housed in separate cages and tested on six different foodstuffs over a period of twenty days. A Completely Randomized Design was used and means were compared using the T-test. The results showed that there was a highly significant ($P<0.01$) difference between diets offered to Maxwell's duikers in captivity. Forage and Mangoes were highly preferred, while cassava peels and pawpaw the least preferred. The behaviour of Maxwell's duikers in captivity was studied using a continuous focal observation, to observe, time and record activities. Activities varied significantly ($P<0.05$) and were influenced by period of day. The results also showed differences in activities between sexes due to period of day. Lying down was the dominant activity, especially in the night followed by walking, standing and eating. Play was observed only in the mornings.

1* Wildlife & Range Management Department, Institute Of Renewable Natural Resources, Kwame Nkrumah University Of Science & Technology, Kumasi, Ghana.

2 Biochemistry Department, Kwame Nkrumah University Of Science & Technology, Kumasi, Ghana.

3 Wildlife Division, Ministry Of Lands & Forestry, Accra, Ghana.

INTRODUCTION

Not until the establishment of the Duiker Research and Breading Centre at the Chipangali Wildlife Trust in Bulawayo, Zimbabwe in 1985, little research had been done on duikers despite the immense contribution of duikers to the bushmeat supply and other uses in many African countries including Ghana. Ntiamoa-Baidu (1998) strongly suggested a study to assess the feasibility of introducing duiker farming in Ghana.

The Kumasi Duiker Research and Breeding Centre was established in February 1992 in collaboration with the Duiker Research and Breeding headquarters in Bulawayo, Zimbabwe under the auspices of the Pan African Decade of Duiker Research (1985 – 1994). The two centers were established with the objectives of researching into the feeding strategies of different species of duikers in the wild, their adaptation to new feeds in captivity, and their behaviour. This is to facilitate their management in captivity and to promote their growth performance and productivity for possible captive breeding and domestication (Wilson 1987).

Maxwell's duikers, the commonest of the true forest duikers, constitute an important source of bushmeat for the majority of meat-eating people in West Africa (Jeffrey 1977; Ntiamoa-Baidu 1985 and Wilson 1987). Over the years, there has been an over-exploitation of duikers by subsistence rural hunters and poachers; and massive destruction of their forest habitat through human activities, which has resulted in the reduction of duiker populations in recent times. This is posing a great threat to their future existence (Wilson 1987).

Given this back-drop, a solution must be sought to prevent the declining trend of duiker population in the sub-region, and to provide clean, fresh and relatively cheaper bushmeat to meet the high demand in the bushmeat market. Spinage (1986) noted that rearing disease-free stock in captivity could produce clean game meat. In view of these issues, domestication might be the best way to prevent extinction of the various duiker species. Thorough research into the animals' behaviour and other requirements, both in its wild habitat and captive environment is very important, and should form the basis for such a venture.

Disturbing the natural social organisation of wild animals by domestication is stressful (Huntingford, 1984). Thus for an animal to be able to adapt itself to the captive environment, it will have to make certain adjustments in behaviour, since a number of factors such as feeding and space requirements will be limiting. It is therefore prominent to study captive behaviour of duikers so that adequate provision can be made to meet these requirements. A complete knowledge of animal behaviour will help to accurately assess at any one time a deviation from the norm, an indication of abnormality. Shepherdson (1989) reported that measuring behaviour might reveal some quite subtle changes that would not have been observed by casual observation.

The specific objectives for this study, which are set within the context of the broad objectives of the Kumasi Duiker Research and breeding Centre Area, are:
1. To determine the food preference of Maxwell's duikers on selected common tropical foodstuff, and 2. To observe their behaviour in captivity.

METHODS

Experimental design in food preference experiment
The test animals were held in captivity for thirteen months (from February 1992 to April 1993) before the initiation of the experiment to allow them become adjusted to the breeding pens. The duikers satisfactorily accepted the captive environment well before the experiment commenced. The duikers were introduced to the diets for a month for them to get used to the diets and to estimate the maximum amount they can consume before the experiment begun.

The food preference experiment was conducted from 7 to 26 April on 3 pairs of male and female Maxwell's duikers. Each pair was housed in a separate wire net pen of 20 x 50 feet wide at the Kumasi Duiker Research and Breeding Centre.

The experiment was conducted over a period of twenty days in two stages of ten days each. During the first stage of the experiment the following foodstuff based on the documentary data on their food and feeding habits in the natural habitat were tested. They were banana, pawpaw, mangoes (all green), a mixture of the three, and forage. At the second stage, green mangoes were replaced with cassava peels. The forage comprised leaves and vines of sweet potato (*Ipomea batata*), leaves of *Ficus exasperata, Aspilia africana, Justica flava* and *Pueraria phaseoloides*.

Food Preparation and Presentation
Each fruit was chopped separately into feeding pots and weighed using the weighing scale. Equal weight proportion (i.e. a third of the whole) of the three fruits were chopped into a pot and mixed together to form the mixture diet. The forage diet was made of equal weights of all the plant species. These five diets were supplied *ad libitum* to the duikers in each cage.

Photo 1: Prepared and weighed diets ready to be served to the duikers in the cages.

In the other experiment, cassava peels was substituted for mangoes in the five diets presented. In both experiments, water was made available all the time. The leftover of the feeds were cleared, re-weighed and the pots, together with those served with water cleaned the next morning before service was done. Records of when diets were served, the amount (weight) served and leftovers re-weighed were taken.

Experimental Design in Behaviour Experiment

The study was done on each male and female in the same pen over a period of twenty-four days, between the 7th, and 30th of April 1993. A total of seventy-two hours of observation was done on the animals at different periods of the day using a continuous sampling method.

Observation Periods

The animals were observed at eight different periods of the day and night as follows: Period 1. 6 am – 9 am; period 2, 9 am – 12 noon; period 3, 12 noon – 3 pm; period 4, 3 pm – 6 pm; period 5, 6 pm – 9 pm; period 6, 9 pm – 12 mid night; period 7, 12 mid night – 3 am and period 8, 3 am – 6 am. Thus, three hours (180 minutes) of observation was done on the animals at each of the different periods each day. Observation for each period was replicated thrice.

Activities Observed

Seven different activities performed by the animals were observed, timed and recorded, while others were only observed and recorded as having occurred but were not timed. These other activities, which were not timed, were either performed in combination with those timed or were too brief to be timed. They included self-grooming and the grooming of each other, ruminating, rubbing of cheeks against each other or objects, licking of objects, drinking, yawning, sneezing, mounting, sniffing and coughing. The seven main activities observed were: standing, eating, pacing/walking, lying down, playing, urinating and defecating.

Observation, Timing and Recording

A vantage point outside the Pen was chosen where all observations were made, timed and recorded. For each of the three-hour (180 minutes) periods, the two animals were focused at, and all activities performed, were timed and recorded separately for the female and the male, on a recording table constructed with columns for dates of observation, time of day, time of activity, duration of activity and sex. Observations in the night were made under moonlight and occasionally where activity could not be seen properly, a three-battery torchlight was used.

Data Analysis

The data obtained in the two studies were subjected to analysis of variance for the acceptance or rejection of the hypothesis for the food preference and behaviour studies (Montgomery 1984).

RESULTS

Food Preference

Table 1, shows the average daily weight of banana, pawpaw, mangoes, mixture and forage consumed and the pattern of food consumption by Maxwell's duikers in captivity. There were significant differences ($P<0.05$) between diets in the weight of food consumed by Maxwell's duikers. Forage was the most preferred diet with intake between 0.67 and 1.41 kg per day, followed by mangoes with daily intake between 0.48 and 1.21 kg. The overall average weight of mangoes (0.92 ± 0.19 kg) and forage (0.97±0.20 kg) consumed did not differ significantly ($P>0.05$). However, these differed significantly ($P<0.05$) when compared to the other diets. The least preferred diet was that of the mixture (mean weight: 0.42 ±0.14 kg).

Table 1: Average daily consumption (kg) of Banana, Pawpaw, Mangoes, Mixture and Forage by Maxwell's duikers in captivity

Diet (kg)					
Days	**Banana**	**Pawpaw**	**Mangoes**	**Mixture**	**Forage**
1	0.81±0.10	0.53±0.06	0.70±0.00	0.46±0.04	1.41±0.17
2	0.55±0.12	0.65±0.32	1.00±0.00	0.49±0.11	1.05±0.25
3	0.95±0.08	0.68±0.16	1.09±0.16	0.68±0.20	0.90±0.24
4	0.77±0.31	0.46±0.12	0.48±0.21	0.49±0.27	1.10±0.08
5	0.56±0.04	0.51±0.02	1.21±0.16	0.52±0.14	0.67±0.17
6	0.73±0.12	0.56±0.15	0.98±0.19	0.40±0.10	1.03±0.12
7	0.55±0.27	0.57±0.14	1.04±0.14	0.43±0.05	0.77±0.05
8	0.53±0.07	0.31±0.22	0.93±0.17	0.16±0.02	1.00±0.16
9	0.63±0.36	0.42±0.13	0.82±0.21	0.25±0.06	0.77±0.22
10	0.98±0.24	0.54±0.17	0.90±0.24	0.36±0.11	1.03±0.48
x±SD	0.71±0.16^{b}	0.52±0.10^{c}	0.92±0.19^{a}	0.42±0.14^{c}	0.97±0.20^{a}

abc.....means with different superscripts are significantly ($P<.05$) different

The consumption trend indicates that except for the mixture, which recorded almost the lowest values throughout, there was no defined pattern for the other diets. Although the mean daily intake was highest for mangoes and forage, the daily intake for these diets varied widely, ranging from the highest of 1.14 kg at day 1 to the lowest of 0.67 kg at day 4 for forage. Mangoes recorded the lowest intake on day 4 (0.48 ±0.21 kg) and the highest on day 5 (1.21 ± 0.16 kg).

Table 2 shows the average daily weight of banana, pawpaw, cassava peels, mixture and forage consumed and the pattern of food consumption by Maxwell's duikers in captivity. There was a significant difference ($P<0.05$) between diets in the weight of food consumed by Maxwell's duikers. Forage was still the most preferred diet with daily intake ranging from 0.37 to 1.93 kg. The values for the second preferred diet (banana) ranged from 0.60 to 1.11 kg. Cassava peels was the least preferred diet consumed which ranged from 0.15 to 0.49 kg per day. Forage and banana were consumed with inconsistent increases. The average weight of forage (0.93 ± 0.26 kg) and banana (0.86 ± 0.17 kg) were significantly ($P< 0.05$) higher than pawpaw. The average weight of the mixture (0.33 ± 0.07 kg) consumed was not significantly ($P>0.05$) different from that of cassava peels (0.32 ± 0.9 kg).

Table 2: Average daily consumption (kg) of Banana, Pawpaw, Mangoes, Cassava peels, Mixture and Forage by Maxwell's duikers in captivity

Diet (kg)					
Days	**Banana**	**Pawpaw**	**Cassava peels**	**Mixture**	**Forage**
1	0.70±0.6	0.71±0.21	0.27±0.15	0.20±0.08	0.90±0.19
2	0.60±0.14	0.70±0.19	0.31±0.08	0.41±0.10	0.03±0.05
3	0.81±0.06	0.63±0.19	0.33±0.06	0.32±0.04	1.23±0.14
4	0.96±0.19	0.15±0.24	0.35±0.15	0.35±0.05	0.80±0.12
5	0.87±0.04	0.35±0.03	0.29±0.11	0.38±0.02	0.37±0.05
6	0.60±0.14	0.660.05	0.30±0.16	0.37±0.14	1.03±0.12
7	1.03±0.12	0.54±0.06	0.30±0.28	0.35±0.16	0.77±0.17
8	1.04±0.17	0.36±0.24	0.34±0.29	0.40±0.13	0.87±0.38
9	0.85±0.08	0.42±0.26	0.42±0.36	0.28±0.08	0.37±0.05
10	1.11±0.27	0.39±0.29	0.49±0.07	0.19±0.08	1.93±0.14
x±SD	0.86±0.17[a]	0.54±0.14[b]	0.32±0.09[c]	0.33±0.07[c]	0.93±0.26[a]

abc.....means with different superscripts are significantly ($P<.05$) different

Behaviour

Table 3 shows the average time spent on various activities by Maxwell's duikers according to period of day and sex, while Figure 1 shows the activity pattern of Maxwell's duikers in captivity according to period. There were significant ($P<0.05$) differences between activities in the amount of time spent. The average time spent was highest for lying down (101.8 mins) and lowest for urinating (0.3 mins).

There was also no significant variation ($P>0.05$) in the amount of time spent on activities between periods. However, the interaction between activities and time spent was significant ($P<0.05$). The best combination was lying down in period seven for both male and female (Figure 1). The value for standing was significantly ($P<0.05$) higher for the female in period 2 than male in the same period. Similarly, the value for pacing was significantly ($P<0.05$) higher for female in period 1 than male in the same period, but in

period 5, the value for pacing was significantly ($P<0.05$) lower than that for male. The average time spent by male duiker in lying down in period 1 was significantly ($P<0.05$) higher than that for the female in the same period. The values of time spent eating by both sexes were highest for period 4 and lowest for period seven. The value of time spent on an activity depended on the period of day. The interaction between sex, activity and period was highly significant ($P<0.05$) with respect to the amount of time spent.

Table 3: Time spent (mins) on various activities by Maxwell's duikers according to period of day and sex in captivity.

		Activities (Mins)						
Sex	Period of day	St	Et	Pa	Ld	Pl	U	De
Male	P1	29.27±10.3$_a$	25.67±47$_b$	80.83±7x$_a$	32.0±17.8X$_e$	11.00±5.1$_a$	0.33±0.2	0.00
	P2	31.00±4.2x$_a$	20.67±9.0	29.50±19.2$_b$	98.00±27.8$_d$	0.00	0.18±0.2	0.67±0.9
	P3	26.67±1.9$_b$	20.00±4.1^c	38.33±7.7$_b$	94.67±7.6$_d$	0.00	0.33±0.2	0.00+
	P4	38.00±15.6$_a$	41.67±8.5^c	74.50±12.8$_a$	23.33±6.8$_f$	0.00	0.50±0.0	2.00±1.6
	P5	28.67±3.1	10.33±4.5$_d$	38.00±5.8Y$_b$	124.67±3.3$_c$	0.00	0.17±0.2	0.67±0.9
	P6	17.00±5.7$_b$	6.67±3.4$_d$	9.67±1.9$_c$	146.67±6.8$_b$	0.00	0.00	0.00
	P7	12.33±3.4$_c$	0.67±0.9$_d$	2.33±2.1$_c$	164.67±4.9$_a$	0.00	0.00	0.00
	P8	9.67±3.0$_c$	8.00±2.8$_d$	11.00±2.8$_c$	151.33±1.2$_b$	0.00	0.00	0.00
	Mean±SD	24.13±9.18^c	16.71±12.3	35.52±27.3^b	104.42±49.9^a	1.38±3.6^e	0.25±0.35^e	0.42±0.7^e
Female	P1	26.00±6.2$_c$	17.00±10.6$_b$	129.00±3.7x$_a$	4.33±3.3x$_f$	3.00±1.2	0.67±0.5	1.00±0.0
	P2	53.32±8.3x$_a$	13.67±5.4$_b$	24.83±3.1$_d$	86.67±4.5$_d$	0.00	0.17±0.2	0.33±0.5
	P3	28.00±14.5$_c$	19.33±9.6$_b$	37.33±12.5$_c$	94.00±9.6$_d$	0.00	0.67±0.2	0.67±0.5
	P4	39.00±5.8$_b$	43.00±12.6$_a$	66.67±20.6$_b$	20.00±7.5	0.00	0.67±0.2	0.67±0.5
	P5	22.67±5.5$_c$	8.00±2.2$_c$	20.67±7.6Y$_d$	128.33±10.8$_c$	0.00	0.00	0.33±0.5
	P6	16.33±7.0$_d$	5.33±2.1$_c$	7.33±2.6$_e$	150.67±4.0$_b$	0.00	0.00	0.33±0.5
	P7	16.00t 78$_d$	0.00	0.00$_e$	164.00±7.8$_a$	0.00	0.00	0.00
	P8	19.00t 13.4$_d$	3.67±2.3	14.50±2.8	144.00t12.7	0.00	0.50±0.00	0.33±0.5
	Mean±SD	27.83±9.9^c	15.23±12.4^d	36.53±32.7^b	101.77±52.9^a	0.85±2.3^e	0.29±0.3^e	0.44±0.4^e
	Grand mean(Period)	25.83±9.9^c	15.23±12.4^d	36.53±32.7^b	101.77±52.9^a	0.85±2.3^e	0.29±0.3^e	0.44^e±0.4^e

abc.....Means followed by the same superscript in the same row are not significantly ($P>0.05$) different

abc.....Means followed by the same subscript in the same vertical column (within sexes) are not significantly ($P>0.05$) different

XYZ.....Means with the same suffix in the same column (between sexes) are significantly different ($P<0.05$)

P = period, St = standing, Et = eating, Pa = pacing/walking, Ld = lying down, Pl = playing, U = urinating, De = defecating

There was no significant difference ($P>0.05$) between sexes in the amount of time spent on each activity. The pattern and time spent on various activities are similar for both male and female (Figure 2). However, the average time spent on lying down by the male duiker was higher (104.4 mins) than the female (99.13 mins).

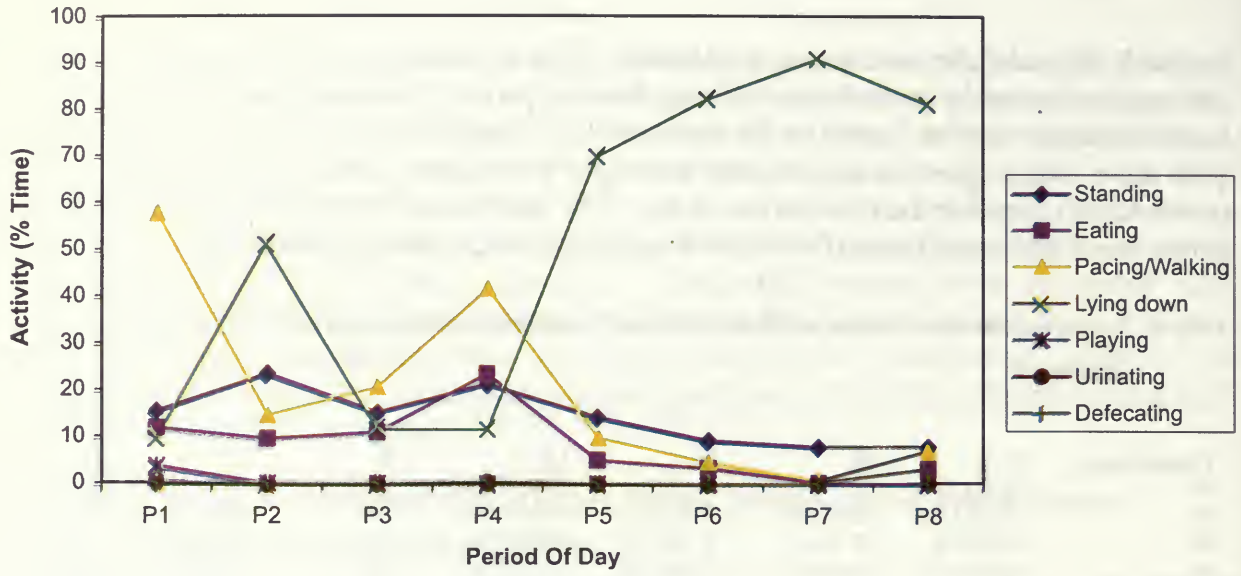


Fig 3. Activity Of Maxwell's Duikers In Captivity

P1= 6am-9am, P2=pam-12noon, P3=12noon-3pm, P4=3pm-6pm, P5=6pm-9pm, P6=(pm-12midnight, P7=12midnight-3am, P8=3am-6am

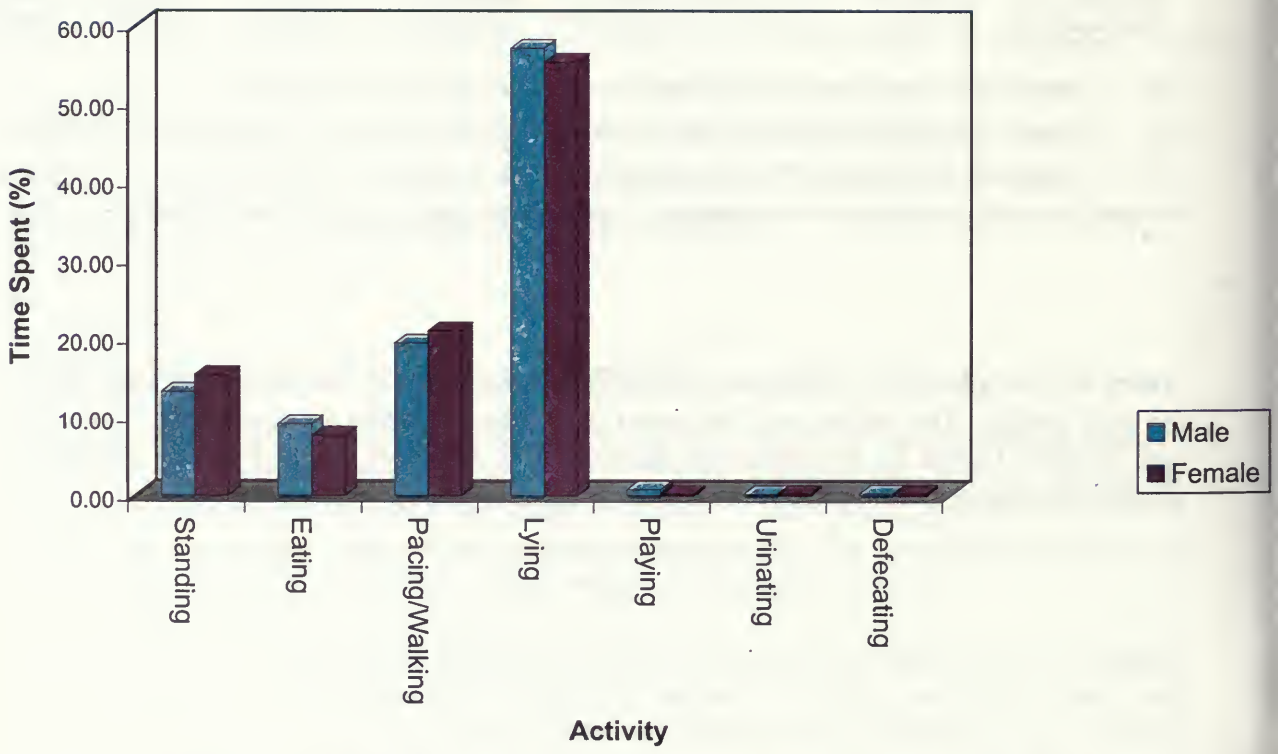


Fig 4 Activity Patterns Of Maxwell's Duikers In Captivity According To Sex

DISCUSSIONS

The average daily consumption of food showed that duikers consumed more forage and mangoes than any other food presented to them. Despite the difference in intake of the diets, the result showed that the feeding habits of Maxwell's duikers is not restricted, thus they are both herbivorous and frugivorous, as observed by Farst *et al.* (1980). All the diets tested were reasonably consumed. The higher preference for forage conforms to the observation made by Jonathan (1982), who also noted in his study on East African mammals, the preference of Maxwell's duikers for sweet potato tops, which was included in the forage composition in the experiment. Though test was not conducted on the feed to determine their nutrient constituents, it is suggested that this differential intake of the food may be due to differences in their nutrient content as well as taste mouth-feel and appeal as required by the animals.

Karachie and Dzomeal (1990) observed that there was an improved feed intake and *in vitro* dry matter digestibility when sweet potato tops were added to hay. They also observed that there was marked increase in protein and ash contents when sweet potato vines were added to hay. It is believed that the nutritional value was higher and thus palatable to the animals. Ellis *et al* (2001) have reported that the vines of sweet potato have higher protein, ash and mineral contents and this supports the observation made by Karachie and Dzomeal (1990). It may also have been the contributory factor to the high preference of the Maxwell's duiker to the forage. Cassava peels was the least preferred when replaced with mangoes in the second experiment. Tua (1990) and Adegbola *et al.* (1990) observed a lower intake of cassava peels by sheep, and attributed this to probably the cyanide content of the feed.

The higher intake of mangoes compared to that for banana and cassava peels is rather a deviation from the observation of Farst *et al.* (1980). They reported that duikers seem to prefer higher calorific diets. The carbohydrate content and hence the calorific value of mangoes has been shown by Tindal (1965) to be far less than banana. The quality that might have influenced the preference for mangoes is the higher mineral constituent and perhaps its taste. The lower intake of pawpaw, however, cannot be explained, and is probably a matter of taste.

Behaviour

The study result shows that Maxwell's duikers in captivity spent more time (56.4%) lying down as compared to a cumulative percentage of 43% contributed by six activities. This result shows that Maxwell's duikers when conditioned to captive environment are very calm animals, spending a significant part of their time lying down with occasional eating.

Abayomi (1991) noted that the period of the day has a significant effect on the types of activities performed by an animal. This observation agrees to some extent with the result obtained in this study (Figure 1). Pacing was the most dominant activity at early mornings and this was the only period of the day when they were seen playing (Table 3). They spent much of their time lying down between the hours of 9am and 12noon. In the evening, they paced and ate most, with little lying down. After 9pm, the animals spent almost all their time lying down, interrupted with short walking and eating, all of which

ceased after 3 am except very little standing when they were tired of lying down. This pattern of activities by Maxwell's duikers suggests an exclusive diurnal behaviour of the animals. This observation is similar to that reported by Jonathan (1982) for the Grimms duiker (*C. monticola*).

Eating and walking were highest in the morning and in the evening (Table 3). This proves Jonathan's (1982) observation that most movements and feeding of Maxwell's duikers occur during the evenings and early mornings. After each eating, they went lying down, this, Abayomi (1991) suggest is to enable them rest and facilitate rumination and digestion, a characteristic of ungulates.

The study has also shown that period of day did not only influence general activity pattern but also caused some variations in activities between the male and the female in their captive environment.

CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

The results showed that the duikers had higher preference for forage followed by mangoes, banana, pawpaw, and cassava peels. Since food preference by animals is more often than not directly related to its palatability and mouth-feel, it can be suggested that forage and mangoes are more palatable than pawpaw and cassava peels, hence the higher intake. The study has also shown that the mean daily feed intake of more preferred diet by a pair of Maxwell's duikers (male and female) in captivity is about 3.54 kg and this can drop by about 15.8% when lesser preferred components are added to their diet.

Significant variations existed in the activity patterns of the Maxwell's duiker in captivity. Activity was influenced by period of day and, for some activities such as lying down, by sex of organism. The animals were more active during the day; eating and walking more in the morning and evening, and lying down throughout the night.

Recommendation

It is recommended that:
The nutrient constituents of all the feed stuff tested in this experiment should be determined so that scientific and objective proves would form the basis for any recommendation of the feeds for optimum growth performance.

Another study should be done to include more feedstuff, such as plantain peels, yam peels, cocoyam peels, rice bran and many of the by-products from foodcrops which have reasonably high protein content and *in vitro* dry matter digestibility values, with the potential to serve as low-cost feed for duiker production.

It is recommended that since the purpose of this study aims at domesticating the Maxwell's duiker, further studies should be done on the animals to yield information on their reproductive biology - length of oestrus cycle, gestation period, lactation, post natal development and to study their housing requirement, so that they are not kept under stress.

LITTERATURE CITED

1. Abayomi, E. A. 1991. Variation in activities of Senegal Kob (*Kobus Kob kob Exleben 1777*) during daylight period in an enclosure at Kainji Lake Research Inst. Range Farm, New Busa. African Journal of Ecology, Vol. 29 (4): 353-355.

2. Adegbola, A. A.; O.B. Smith and N. J. Okeudo. 1990. Response of West African dwarf sheep fed cassava peels and poultry manure based diet. PENESA/ARNAB, International Livestock Centre of Africa. pp.357-366

3. Asibey, E.O.A. and G.S. Child. 1991. Wildlife and protected area management and natural resource conservation. Nature et Faune. FAO. Vol.7 (1): 36-47

4. Ellis, W. O. Oduro, I., Atuobi, C., Oduro, W., and Otoo, J. A (2001). The sweet potato vine – A nutritious leafy vegetable. Paper presented at 22nd Biennial Conferece. Ghana Science Association. Aug. 5-9, 2001.

5. Farst, D.D, D. P. Thompson; A.G. Stones; P.M. Burchfied and M.L. Hughes. 1980. Maintenance and breeding of duikers at Glady's Porter Zoo. Brownsville. International Year Book vol. 20: 93-99

6. Happold, D.C.D. 1973. Large Mammals of West Africa. West African Nature Hand Books. Second ed. Longman Group Limited, London. 105pp

7. Huntingford, F. 1984. The study of animals' behaviour. Department of Zoology, University of Oxford. 411pp

8. Jean, D. and Dandelot C, 1970. Field guide to the large mammals of Africa. Second ed. Collins street, London 28pp

9. Jeffrey, S. 1977. How Liberia uses wild life. Oryx vol. 14 (2): 168-173

9. Jonathan, K. 1982. East African Mammals. An atlas of Evolution in Africa vol. IIIc (Bovides) 393pp

11. Karachie, M. K. and B. H. Dwomela, 1990. The potential of sweet potatoes (*Ipomea batata*) as a dual purpose crop in semi-arid, mixed cropping system in Kenya PENESA/ARNAB. International Livestock Centre for Africa, pp 518-532

12. Montgomery, D.C. 1984. Design and analysis of Experiment – second ed. John Wiley & sons New York 538pp.

13. Ntiamoa-Baidu. 1985. Research Priorities for Sustainable Utilization of Wildlife Resource in West Africa. IUFRO. Vol. II; 687-699

14. Shepherdson, D. 1989. Measuring the behaviour of animals' environmental enrichment. Advance animal care. UFAW Vol 16: 134-139

15. Spinage, C. A. 1986. The Natural history of antelopes Groom. Helm publ. Ltd. London. 203pp.

16. Tindal, H. D. and A. S. Florence. 1965. Fruits and vegetables in West Africa; FAO plant production and protection series. No. 4 Rome 259pp.

17. Tua, A. K. 1990. Utilisation of Agricultural by-products for village and commercial production of sheep ration in Ghana, PENASA/ARNAB. International Livestock Centre for Africa. pp. 57-69

18. Walker, P. E. 1964. Mammals of the World, Johns Hopkins press, Baltimore, Vol II: 647-1500.

19. Walter, F. 1964. GRZIMEK'S Animal Life encyclopedia (13) Mammals iv. Bernhard Grzimek (edited). Van Nostrand Reinhold Co. Ltd. pp. 308-330

20. Wilson, V. J. and B. L. P. Wilson, 1991. Wildlife and Protected Area Management and Natural Resources Conservation. Nature et Faune, FAO. Vol. 7 (1): 24-35

21. Wilson V. J. 1987. Pan African Decade of Duiker Research (1985-1944) and the Chipangali Wildlife Trust, Bulawayo Zimbabwe 27pp.

22. Wildlife Development Plan (1998-2003). Sustainable Use Of Bushmeat. Vol. 6.
: Department, Accra. May 1998. pp 35.

Comportement et préférences alimentaires du Céphalophe de Maxwell (*Cephalophus Maxwell* (Thunberg, 1789) en captivité.

Oduro W[1], Ellis W. O[2], Oduro I[2], Farouk D. A.[3]

Résumé

Six Céphalophes de Maxwell ont été étudiés au zoo de Kumasi pour déterminer leurs préférences alimentaires en captivité, en utilisant des produits alimentaires tropicaux sélectionnés, et pour observer leur comportement en captivité. Trois paires de mâles et femelles ont été mis dans des cages séparées et six produits alimentaires différents ont été expérimentés sur eux sur une période de 20 jours. L'on a procédé à une étude entièrement randomisée et les moyennes ont été comparées à l'aide du Test T. Les résultats ont montré qu'il y avait une différence largement significative ($P<0,01$) entre les régimes alimentaires proposés aux Céphalophes de Maxwell en captivité. Le fourrage et les mangues étaient les aliments préférés tandis que les épluchures de manioc et les papayes étaient moins préférés. Pour étudier le comportement des Céphalophes de Maxwell, on a utilisé l'observation continue focale pour les observer, chronométrer et enregistrer les activités. Les activités étaient assez variées ($P< 0,05$) et dépendaient du moment de la journée. Les résultats ont aussi montré que dépendant du moment de la journée, il y avait des différences entre les sexes en matière d'activité. Le coucher était l'activité principale, particulièrement au cours de la nuit, suivi par la marche, la position debout et le manger. Ils ne jouaient que les matins.

---

1. Département de la Gestion de la Faune, la Flore et l'Habitat, Institut des Ressources Naturelles Renouvelables, Université des Sciences et de la Technologie de Kwame Nkrumah, Kumasi, Ghana
2. Département de la Biochimie,Université des Sciences et de la Technologie de Kwame Nkrumah, Kumasi, Ghana
3. Département de la Faune et la Flore, Ministère des Terres et des forêts, Accra, Ghana

Introduction

Avant la création du Centre de Recherche et d'Elevage du céphalophe à la Société de Conservation de la Faune sauvage de Chipangali à Bulawayo au Zimbabwé en 1985, très peu de recherches avaient été menées sur les céphalophes ; Ceci, en dépit de l'immense contribution des céphalophes dans l'alimentation comme viande de brousse et dans bien d'autres usages dans plusieurs pays africains y compris le Ghana. Ntiamoa-Baidu (1998) a fortement suggéré une étude pour évaluer la faisabilité d'introduire l'élevage des céphalophes au Ghana.

Le Centre de Recherche et d'Elevage du céphalophe de Kumasi a été fondé en 1992 en collaboration avec le siège de la Recherche et de l'Elevage du céphalophe situé à Bulawayo au Zimbabwé et sous les auspices de la Décennie Panafricaine de la Recherche sur le Céphalophe (1985-1994). Les deux centres ont été fondés dans le but de faire des recherches sur les stratégies d'alimentation de diverses espèces de céphalophes en liberté, sur leur adaptation à de nouveaux aliments en captivité ainsi que sur leur comportement. Cette recherche a pour objectif de faciliter leur aménagement en captivité et de promouvoir la performance de leur croissance et productivité pour un élevage et une domestication éventuels (Wilson 1987).

Les céphalophes de Maxwell, plus connus des vrais céphalophes de forêt, représentent une source importante de viande de gibier pour la majorité des consommateurs de viande en Afrique de l'Ouest (Jeffrey 1977; Ntiamoa-Baidu 1985 et Wilson 1987). Pendant des années, il y a eu une surexploitation des céphalophes par les chasseurs pratiquant une chasse de subsistance dans les villages et les braconniers. Il y a aussi eu une destruction massive de leur habitat forestier en raison d'activités humaines, ce qui a entraîné une réduction de la population des céphalophes au cours de ces dernières années. Ceci représente une grande menace pour leur avenir (Wilson 1987).

Devant cette menace, il faudrait trouver une solution pour renverser la tendance à la réduction de la population des céphalophes dans la sous-région et pour fournir une viande de gibier saine, fraîche et relativement moins chère pour satisfaire la forte demande sur le marché de la viande de gibier. Spinage (1986) a constaté que l'élevage en captivité d'un bétail sans maladies pourrait permettre d'obtenir une viande de gibier saine. Vu ces problèmes, la domestication pourrait être la meilleure façon d'empêcher l'extinction des diverses espèces de Céphalophes. Une recherche approfondie sur le comportement et autres exigences de l'animal à la fois dans son habitat sauvage qu'en captivité est très important et devrait constituer la base d'une telle entreprise de domestication.

Il est stressant de perturber l'organisation sociale naturelle des animaux sauvages par la domestication (Huntingford, 1984). Ainsi, pour qu'un animal s'adapte à son milieu de captivité il aura à modifier son comportement, étant donné qu'il sera limité pour un certain nombre de choses telles que ses besoins en nourriture et en espace. Il est donc important d'étudier le comportement des céphalophes en captivité pour que les dispositions nécessaires soient prises pour satisfaire ces exigences. Une connaissance

approfondie du comportement de l'animal permettra d'évaluer à tout moment un écart par rapport à la norme, un indice d'anomalie. Shepherdson (1989) a rapporté que relever ces mesures sur le comportement de l'animal pourrait révéler des changements imperceptibles qui n'auraient pas été remarqués au cours d'une observation superficielle.

Les objectifs spécifiques de cette étude, qui s'inscrivent dans le cadre des objectifs généraux du Centre de Recherche et d'Elevage du céphalophe de Kumasi sont les suivants:

1. Déterminer les préférences alimentaires des Céphalophes de Maxwell par rapport à des produits alimentaires tropicaux ordinaires, et
2. Observer leur comportement en captivité.

Méthodes

Conception expérimentale de l'expérience sur les préférences alimentaires

Les animaux à expérimenter ont été gardés en captivité pendant treize mois (de février 1992 à avril 1993) avant le début de l'expérience pour leur permettre de s'adapter aux enclos où ils allaient être élevés. Les céphalophes ont accepté, de manière satisfaisante, leur milieu de captivité bien avant que l'expérience ne commence. Pendant un mois bien avant l'expérience, les céphalophes ont été nourris aux aliments pour leur permettre de s'y adapter et pour évaluer la quantité maximale de nourriture qu'ils pouvaient consommer.

L'expérience par rapport aux préférences alimentaires a été menée du 7 au 26 avril sur 3 paires de Céphalophes de Maxwell mâles et femelles. Chaque paire a été mise dans un différent enclos métallique de 20 x 50 pieds de large au Centre de Recherche et d'Elevage du céphalophe de Kumasi.

L'expérience a duré 20 jours et a été menée en deux phases de 10 jours chacune. Au cous de la première phase de l'expérience certains aliments ont été testés sur la base de données historiques sur leur nourriture et habitudes d'affourrages dans leur habitat naturel. Les aliments étaient les suivants: bananes, papayes, mangues (toutes vertes), mélange des trois et fourrage. Au cours de la seconde phase, les mangues vertes ont été remplacées par des épluchures de manioc. Le fourrage était composé des feuilles et des tiges de patate douce (*Ipomea batata*), des feuilles de *Ficus exasperata*, *d'Aspilia Africana*, de *Justica flava* et de *Pueraria phaseoloides.*

Préparation et présentation de la nourriture

Chaque fruit a été haché séparément, mis dans un mangeoire et pesé à l'aide d'une balance. Pour la nourriture mixte, l'on a haché et mélangé le même poids des trois fruits. Pour la nourriture à base de fourrage, l'on a pris les mêmes poids des différentes espèces de plantes. Ces cinq nourritures ont été fournis *ad libitum* aux céphalophes dans chaque cage.

Photo 1 : Nourriture préparée et pesée prête à servir aux céphalophes dans les cages.

Au cours d'une autre expérience, l'on a remplacé les epluchures de manioc avec des mangues dans les cinq nourritures proposées aux céphalophes. L'eau était constamment disponible dans les deux expériences. Les restes de nourriture étaient enlevés, pesés de nouveau et les mangeoires ainsi que les pots qui avaient été utilisés pour l'eau étaient nettoyés le lendemain avant de servir les céphalophes. L'on notait l'heure à laquelle la nourriture était servie, la quantité (poids) de la nourriture servie et le poids des restes.

Conception expérimentale de l'expérience sur le comportement

L'étude a été menée sur chaque male et femelle dans la même cage sur une période de vingt quatre jours, du 7 au 30 avril 1993. L'on a observé les animaux pendant un total de soixante douze heures au cours de différentes périodes de la journée en utilisant une méthode d'echantillonnage continue.

Périodes d'observation

Les animaux ont été observés à huit différentes périodes du jour et de la nuit comme suit: Période 1, de 6 heures à 9 heures; Période 2, de 9 heures à 12 heures; Période 3, de 12 heures à 15 heures; Période 4, de 15 heures à 18 heures, Période 5, de 18 heures à 21 heures; Période 6, de 21 heures à minuit; Période 7, de minuit à 3 heures; Période 8, de 3 heures à 6 heures. Ainsi 3 heures (180 minutes) d'observation ont été effectués sur les animaux chaque jour au cours des différentes périodes. L'observation pour chaque période a été renouvelée trois fois.

Activités observées

Sept activités différentes effectuées par les animaux ont été observées, chronométrées et enregistrées tandis que d'autres activités ont été seulement observées et enregistrées comme étant effectuées mais n'ayant pas été chronométrées. Ces autres activités qui n'ont pas été chronométrées ont été soit effectuées en association avec les autres activités chronométrées ou étaient trop brèves pour pouvoir être chronométrées. Ces activités consistaient à faire sa toilette et à faire la toilette l'un de l'autre, à ruminer, à frotter sa joue contre la joue de l'autre ou contre des objets, à lécher des objets, à boire, à bâiller, à éternuer, à monter, à flairer et à tousser. Les sept activités principales observées étaient les suivantes: se tenir debout, manger, arpenter la cage/marcher, se coucher, jouer, uriner et déféquer.

Observation, chronométrage et enregistrement

Toutes les observations ont eu lieu, et ont été chronométrées et enregistrées à partir d'une position avantageuse en dehors de la cage. Pour chacune des périodes de 3 heures (180 minutes) les deux animaux étaient le point de mire et toutes les activités effectuées étaient chronométrées et enregistrées séparément pour la femelle et le mâle sur un tableau ayant des colonnes pour les dates d'observation, le moment de la journée, le moment de l'activité, la durée de l'activité et le sexe. Au cours de la nuit les animaux étaient observés au clair de lune et de temps à autre on utilisait une lampe de poche à trois piles quand l'on ne pouvait observer correctement leurs activités.

Analyse des données

Les données obtenues au cours de ces deux études ont été soumises à des analyses de variances pour l'acceptation ou le rejet de l'hypothèse des études sur les préférences alimentaires et le comportement (Montgomery 1984).

Résultats

Préférences alimentaires

Le tableau 1 montre le poids moyen journalier de bananes, papayes, mangues, mélange des trois et fourrage consommés et les tendances de consommation de nourriture des céphalophes de Maxwell en captivité. Il y avait de grandes différences ($P<0,05$) entre les poids de nourriture consommée par les céphalophes de Maxwell selon les aliments. Le fourrage était l'aliment préféré avec une consommation de 0,67 à 1,41 kg par jour, suivi par les mangues avec une consommation journalière de 0,48 à 1,21 kg. Il n'y avait pas de grande différence ($P>0,05$) entre le poids moyen total des mangues (0,92+-0,19kg) et de fourrage (0,97+-0,20 kg) consommés. Toutefois comparés aux autres aliments ces poids étaient sensiblement différents ($P<0,05$). L'aliment le moins préféré était le mélange des trois fruits (poids moyen: 0,42+-0,14 kg).

Tableau 1 : Consommation quotidienne moyenne (en kg) de bananes, papayes, mangues, mélange des trois fruits et fourrage des céphalophes de Maxwell en captivité.

Nourriture (kg)					
Jours	Banane	Papaye	Mangue	Mélange	Fourrage
1	0.81±0.10	0.53±0.06	0.70±0.00	0.46±0.04	1.41±0.17
2	0.55±0.12	0.65±0.32	1.00±0.00	0.49±0.11	1.05±0.25
3	0.95±0.08	0.68±0.16	1.09±0.16	0.68±0.20	0.90±0.24
4	0.77±0.31	0.46±0.12	0.48±0.21	0.49±0.27	1.10±0.08
5	0.56±0.04	0.51±0.02	1.21±0.16	0.52±0.14	0.67±0.17
6	0.73±0.12	0.56±0.15	0.98±0.19	0.40±0.10	1.03±0.12
7	0.55±0.27	0.57±0.14	1.04±0.14	0.43±0.05	0.77±0.05
8	0.53±0.07	0.31±0.22	0.93±0.17	0.16±0.02	1.00±0.16
9	0.63±0.36	0.42±0.13	0.82±0.21	0.25±0.06	0.77±0.22
10	0.98±0.24	0.54±0.17	0.90±0.24	0.36±0.11	1.03±0.48
x±SD	0.71±0.16^{b}	0.52±0.10^{c}	0.92±0.19^{a}	0.42±0.14^{c}	0.97±0.20^{a}

abc ..... signifie qu'avec des exposants différents, les quantités sont significativement (P<0,5) différentes

La tendance en matière de consommation de nourriture montre qu'à l'exception du mélange de fruits qui a enregistré les valeurs les plus faibles tout au long de l'expérience, il n'y avait pas de mode défini pour les autres aliments. Bien que la consommation moyenne journalière soit plus élevée pour les mangues et le fourrage, la consommation journalière de ces aliments variaient beaucoup. Pour le fourrage, la consommation la plus élevée était de 1,14 kg au jour 1 et la plus basse de 0,67 kg au jour 4. Les mangues ont enregistré la consommation la plus basse au jour 4 (0,48+-0,21kg) et la plus élevée au jour 5 (1,21+-0,16kg).

Le tableau 2 montre le poids moyen journalier de bananes, papayes, épluchures de manioc, mélange des trois fruits et fourrage consommés et le mode de consommation de nourriture des céphalophes de Maxwell en captivité. Le poids de la nourriture consommée par les céphalophes de Maxwell montre une différence sensible (P<0,05) entre les aliments. Le fourrage reste l'aliment préféré avec une consommation journalière variant de 0,37 kg à 1,93 kg. Les chiffres pour l'aliment qui se classe second en matière de préférence (banane) varient de 0,60 à 1,11 kg. Les épluchures de manioc constituaient l'aliment le moins préféré avec des chiffres variant de 0,15 à 0,49 kg par jour. Les augmentations dans la consommation de fourrage et de bananes étaient imprévisibles. Les poids moyens de fourrage (0,93+-0,26kg) et de bananes (0,86+-0,17 kg) étaient sensiblement (P<0,05) plus élevés que celui de la papaye. Le poids moyen du mélange des trois fruits (0,33+-0,07kg) consommé n'était pas vraiment différent (P>0,05) de celui des épluchures de manioc (0,32+-0,9kg).

Tableau 2: Consommation quotidienne moyenne (en kg) de bananes, papayes, mangues, mélange des trois fruits et fourrage des céphalophes de Maxwell en captivité.

Nourriture (kg)					
Jour	Banane	Papaye	Epulchures de manioc	Mélange	Fourrage
1	0.70±0.6	0.71±0.21	0.27±0.15	0.20±0.08	0.90±0.19
2	0.60±0.14	0.70±0.19	0.31±0.08	0.41±0.10	0.03±0.05
3	0.81±0.06	0.63±0.19	0.33±0.06	0.32±0.04	1.23±0.14
4	0.96±0.19	0.15±0.24	0.35±0.15	0.35±0.05	0.80±0.12
5	0.87±0.04	0.35±0.03	0.29±0.11	0.38±0.02	0.37±0.05
6	0.60±0.14	0.660.05	0.30±0.16	0.37±0.14	1.03±0.12
7	1.03±0.12	0.54±0.06	0.30±0.28	0.35±0.16	0.77±0.17
8	1.04±0.17	0.36±0.24	0.34±0.29	0.40±0.13	0.87±0.38
9	0.85±0.08	0.42±0.26	0.42±0.36	0.28±0.08	0.37±0.05
10	1.11±0.27	0.39±0.29	0.49±0.07	0.19±0.08	1.93±0.14
x±SD	0.86±0.17[a]	0.54±0.14[b]	0.32±0.09[c]	0.33±0.07[c]	0.93±0.26[a]

abc ..... signifie qu'avec des exposants différents, les quantités sont significativement (P<0,5) différentes

Comportement

Le tableau 3 montre le temps moyen que les céphalophes de Maxwell consacrent à diverses activités selon le moment de la journée et le sexe alors que la Figure 2 montre le mode d'activité des céphalophes de Maxwell en captivité selon la période. Il y avait des différences significatives (P<0,05) dans les activités pour ce qui est du temps consacré à l'activité. Le temps moyen le plus élevé consacré à une activité était pour le coucher (101,8 minutes) et le plus court était pour uriner (0,3 minutes).

Il n'y avait pas de grandes différences (P>0,05) entre les temps consacrés aux activités entre les différentes périodes. Cependant il y a une forte (P<0,05) interaction entre les activités et le temps consacré à ces activités. La meilleure conjonction étant le coucher durant la période 7 à la fois pour le mâle et la femelle (Figure 1). Le temps d'observation de l'animal debout était significativement (P<0,05) plus élevé pour la femelle en période 2 que pour le mâle au cours de la même période. De la même façon, le temps que la femelle a consacré à arpenter la cage était significativement (P<0,05) plus élevé pour la femelle en période 1 que pour le mâle durant la même période ; mais au cours de la période 5 le temps pour cette activité était sensiblement (P<0,05) plus bas pour la femelle que pour le mâle. Le temps moyen consacré par le céphalophe mâle à se coucher durant la période 1 était sensiblement (P<0,05) plus élevé que celui de la femelle durant la même période. Pour ce qui est du temps consacré à manger par les deux sexes à la fois le chiffre

le plus élevé se retrouve pour la période 4 et le plus bas pour la période 7. La période de temps consacrée à une activité dépendait du moment de la journée. L'interaction entre le sexe, l'activité et la période était très ($P<0,05$) importante par rapport au temps consacré.

Tableau 3 : Temps consacré (minutes) à diverses activités par les céphalophes de Maxwell en captivité selon le moment de la journée et le sexe

		Activités (Minutes)						
Sexe	Moment de la journéee	St	Et	Pa	Ld	Pl	U	De
Male	P1	29.27±10.3$_a$	25.67±47$_b$	80.83±7x$_a$	32.0±17.8X$_e$	11.00±5.1$_a$	0.33±0.2	0.00
	P2	31.00±4.2x$_a$	20.67±9.0	29.50±19.2$_b$	98.00±27.8$_d$	0.00	0.18±0.2	0.67±0.9
	P3	26.67±1.9$_b$	20.00±4.1^c	38.33±7.7$_b$	94.67±7.6$_d$	0.00	0.33±0.2	0.00+
	P4	38.00±15.6$_a$	41.67±8.5^c	74.50±12.8$_a$	23.33±6.8$_f$	0.00	0.50±0.0	2.00±1.6
	P5	28.67±3.1	10.33±4.5$_d$	38.00±5.8Y$_b$	124.67±3.3$_c$	0.00	0.17±0.2	0.67±0.9
	P6	17.00±5.7$_b$	6.67±3.4$_d$	9.67±1.9$_c$	146.67±6.8$_b$	0.00	0.00	0.00
	P7	12.33±3.4$_c$	0.67±0.9$_d$	2.33±2.1$_c$	164.67±4.9$_a$	0.00	0.00	0.00
	P8	9.67±3.0$_c$	8.00±2.8$_d$	11.00±2.8$_c$	151.33±1.2$_b$	0.00	0.00	0.00
	Moyen±SD	24.13±9.18^c	16.71±12.3	35.52±27.3^b	104.42±49.9^a	1.38±3.6^e	0.25±0.35^e	0.42±0.7^e
Female	P1	26.00±6.2$_c$	17.00±10.6$_b$	129.00±3.7x$_a$	4.33±3.3x$_f$	3.00±1.2	0.67±0.5	1.00±0.0
	P2	53.32±8.3x$_a$	13.67±5.4$_b$	24.83±3.1$_d$	86.67±4.5$_d$	0.00	0.17±0.2	0.33±0.5
	P3	28.00±14.5$_c$	19.33±9.6$_b$	37.33±12.5$_c$	94.00±9.6$_d$	0.00	0.67±0.2	0.67±0.5
	P4	39.00±5.8$_b$	43.00±12.6$_a$	66.67±20.6$_b$	20.00±7.5	0.00	0.67±0.2	0.67±0.5
	P5	22.67±5.5$_c$	8.00±2.2$_c$	20.67±7.6Y$_d$	128.33±10.8$_c$	0.00	0.00	0.33±0.5
	P6	16.33±7.0$_d$	5.33±2.1$_c$	7.33±2.6$_e$	150.67±4.0$_b$	0.00	0.00	0.33±0.5
	P7	16.00t 78$_d$	0.00	0.00$_e$	164.00±7.8$_a$	0.00	0.00	0.00
	P8	19.00t 13.4$_d$	3.67±2.3	14.50±2.8	144.00t12.7	0.00	0.50±0.00	0.33±0.5
	Moyenn±SD	27.83±9.9^c	15.23±12.4^d	36.53±32.7^b	101.77±52.9^a	0.85±2.3^e	0.29±0.3^e	0.44±0.4^e
	Grand moyen (Moment)	25.83±9.9^c	15.23±12.4^d	36.53±32.7^b	101.77±52.9^a	0.85±2.3^e	0.29±0.3^e	0.44^e±0.4^e

abc signifie qu'avec le même exposant, dans la même rangée les chiffres ne sont pas très ($P>0,05$) différents
abc signifie qu'avec le même exposant, dans la même colonne (pour le même sexe) les chiffres ne sont pas significativement ($P>0,05$) différents
XYZ signifie qu'avec le même suffixe, dans la même colonne (entre les sexes) les chiffres sont significativement ($P<0,05$) différents
P= période, St= station debout, Et= manger, Pa= arpenter/marcher, Ld: position couchée, Pl= jouer, U=uriner, D= déféquer

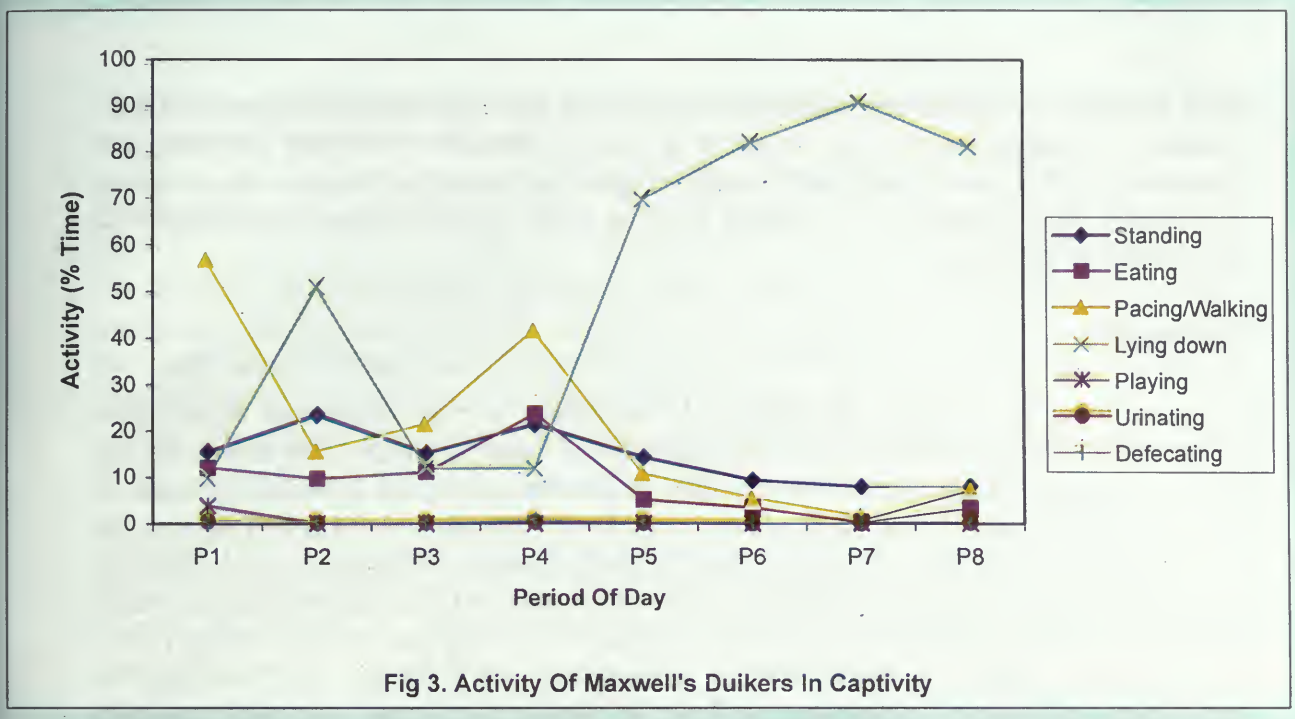


Fig 3. Activity Of Maxwell's Duikers In Captivity

P1= 6am-9am, P2=pam-12noon, P3=12noon-3pm, P4=3pm-6pm, P5=6pm-9pm, P6=(pm-12midnight, P7=12midnight-3am, P8=3am-6am

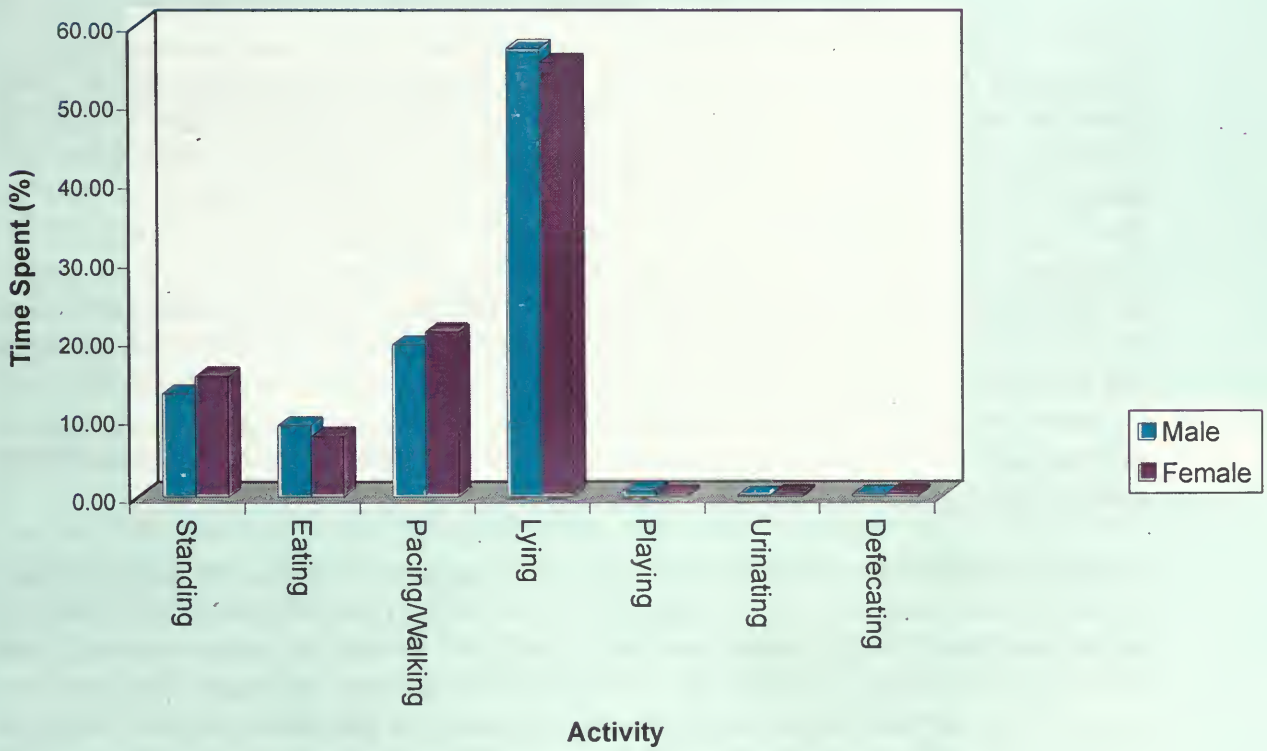


Fig 4 Activity Patterns Of Maxwell's Duikers In Captivity According To Sex

Il n'y avait pas de différences significatives (P>0,05) entre les sexes par rapport au temps consacré à chaque activité. Le mode et le temps consacré à diverses activités sont similaires à la fois pour le mâle et la femelle (Figure 2). Cependant le temps moyen que le céphalophe mâle consacre à se coucher est plus élevé (104,4 minutes) que celui de la femelle (99,13 minutes).

Discussions

La consommation moyenne journalière de nourriture a montré que les céphalophes consomment plus de fourrage et de mangues que n'importe quelle autre nourriture qui leur est proposée. Malgré les différences dans la consommation des différents aliments, le résultat a montré que les habitudes alimentaires des céphalophes de Maxwell ne sont pas limités. Ils sont donc à la fois herbivores et frugivores comme le faisaient remarquer Farst *et al.* (1980). Tous les aliments testés ont été consommés de façon raisonnable. La grande préférence pour le fourrage est conforme à l'observation faite par Jonathan (1982) qui a aussi constaté dans son étude sur les mammifères de l'Afrique de l'est que les céphalophes de Maxwell préféraient les fanes de patates douces que l'on avait ajoutées à la composition fourragère de l'expérience. Bien que les aliments ne soient pas testés pour déterminer leurs valeurs nutritive, l'on a suggéré que les différences en matière de consommation de nourriture devraient être dues aussi bien aux différences du contenu nutritif des aliments que de leur goût et de l'attrait que la nourriture exerçait sur les animaux.

Karachie et Dzomeal (1990) ont remarqué que lorsque l'on ajoutait des fanes de patate douce au foin, les animaux consommaient plus de nourriture et la digestion i*n vitro* des matières sèches était améliorée. Ils ont aussi remarqué qu'il y avait une augmentation remarquable de la teneur en protéines et en cendre lorsque l'on ajoutait des tiges de patate douce au foin. On croit que la valeur nutritive était alors plus grande et donc du goût des animaux. Ellis *et al.* (2001) ont indiqué que les tiges de patate douce avaient une plus grande teneur en protéines, cendre et minéraux et ceci supporte l'observation faite par Karachie et Dzomeal (1990). Cela pourrait aussi expliquer la grande préférence du Céphalophe de Maxwell pour le fourrage. Quand on a remplacé les épluchures de manioc par des mangues dans la seconde expérience, on a remarqué que les épluchures de manioc étaient la nourriture la moins préférée. Tua (1990) et Adegbola *et al.* (1990) ont remarqué que les moutons consommaient très peu d'épluchures de manioc et selon eux cela était probablement dû à la teneur en cyanure du manioc. Ceci pourrait également expliquer le fait que dans l'étude présente, l'épulchure de manioc étaient l'aliment le moins préféré des céphalophes dans la deuxième expérience.

La consommation plus importante de mangues par rapport à la banane et aux épluchures de manioc est plutôt un écart par rapport à l'observation faite par Farst *et al.* (1980). Ils ont rapporté que les céphalophes semblent préférer les aliments riches en calories. Tidal (1965) a montré que la teneur en hydrate de carbone donc la valeur calorifique des mangues est de loin inférieure à celle des bananes. La préférence pour les mangues pourrait être dû au contenu minéral beaucoup plus élevé et peut être à son goût.

Cependant on ne peut expliquer la consommation peu élevée de papayes et c'est probablement une question de goût.

Comportement

Les résultats de l'étude montrent que les céphalophes de Maxwell en captivité passent beaucoup plus de temps (56,4%) couchés si l'on compare ce chiffre au pourcentage cumulatif des six autres activités qui est de 43%. Ces résultats montrent que lorsque les céphalophes de Maxwell sont conditionnés à vivre en captivité, ils sont des animaux très calmes qui consacrent une partie importante de leur temps couchés, mangeant de temps à autre.

Abayomi (1991) a constaté que le moment de la journée avait un effet important sur le genre d'activités effectuées par l'animal. Cette remarque concorde dans une certaine mesure avec le résultat obtenu au cours de cette étude (Figure 1). Arpenter la cage était l'activité dominante tôt le matin et c'est le seul moment de la journée où on les a vus jouer (Tableau 3). Ils consacraient beaucoup de temps couchés entre 9 heures et 12 heures. Le soir, ils consacraient beaucoup plus de temps à arpenter la cage et à manger et se couchaient très peu. Après 21 heures les animaux consacraient presque tout le temps couchés, avec de brefs moments consacrés à marcher et à manger. Toutefois après 3 heures les animaux restaient constamment couchés et ne restaient debout que très peu de temps lorsqu'ils étaient fatigués de rester couchés. Ce mode d'activités des céphalophes de Maxwell semble indiquer que ces animaux ont un comportement diurne exclusif. Cette remarque est semblable à celle faite par Jonathan (1982) sur les céphalophes de Grimm (*C. monticola*).

Les animaux mangeaient et marchaient beaucoup plus le matin et le soir (Tableau 3). Cela donne raison à Jonathan (1982) qui a remarqué que les mouvements et l'alimentation des céphalophes de Maxwell se faisaient le soir et tôt le matin. Après chaque repas, ils allaient se coucher et Abayomi (1991) a suggéré que c'était pour leur permettre de se reposer et faciliter la rumination et la digestion, une caractéristique des ongulés.

L'étude a aussi montré que le moment de la journée n'influait pas seulement sur le mode d'activité générale, mais entraînait aussi quelques différences d'activités entre le mâle et la femelle en captivité.

Conclusions et recommandations

Les résultats ont montré que les céphalophes ont une plus grande préférence pour le fourrage suivi par les mangues, les bananes, les papayes et les épluchures de manioc. Etant donné que les préférences alimentaires des animaux sont très souvent liés de façon directe à la saveur et au goût de la nourriture, on peut suggérer que le fourrage et les mangues sont plus savoureux que les papayes et les épluchures de manioc, raison pour laquelle ils consomment plus de fourrage et de mangues. L'étude a aussi montré que la consommation moyenne journalière de la nourriture préférée par une paire de

céphalophes de Maxwell en captivité est d'environ 3,54 kg et ceci peut baisser d'environ 15,8% quand des composantes moins préférés sont ajoutés à leur nourriture.

Il y avait des différences importantes dans les modes d'activités du céphalophe de Maxwell en captivité. L'activité dépendait du moment de la journée et certaines activités telles que le coucher, dépendait du sexe de l'animal. Les animaux étaient plus actifs durant la journée, ils mangeaient et marchaient plus le matin et le soir et se couchaient tout au long de la nuit.

Recommandations

Il est conseillé de:
Déterminer les composantes nutritives de toutes les denrées alimentaires testées dans cette expérience pour que des preuves scientifiques et objectives soient à la base de toute recommandation d'aliments pour une croissance optimale.

Une autre étude devra être menée sur la base d'une plus grande gamme de denrées alimentaires telles que les épluchures de bananes plantains, d'ignames, de taros, du son de riz et beaucoup de dérivés des cultures vivrières qui ont une teneur en protéines assez élevée et des valeurs en matière de digestion de matière sèche *in vitro* et qui pourraient servir d'aliments à bon marché pour l'élevage des céphalophes.

Etant donné que cette étude vise à permettre la domestication du céphalophe de Maxwell, des études supplémentaires devraient être menées sur l'animal pour fournir des informations sur leur biologie--durée de leur cycle oestral, période de gestation, de lactation, développement post-natal. On devrait aussi étudier leurs besoins en habitat pour ne pas les stresser.

IMMOBILIZING FREE-RANGING WESTERN KOB ANTELOPE (*KOBUS KOB KOB*) IN THE COMOÉ NATIONAL PARK, CÔTE D'IVOIRE

Frauke Fischer*, K. E. Linsenmair*, Julia Hector and H. Wiesner****

Summary

In the Comoé National Park, Côte d'Ivoire, 14 western kob antelopes (*Kobus kob kob*, Erxleben 1777) were immobilized using 3 different anesthetic regimes. One adult female was anaesthetized with tiletamine/zolazepam/xylazine and one adult male with xylazine/ketamine. A mixture of etorphine/acepromazine and xylazine was used for the other 12 individuals.

The combination of etorphine/acepromazine and xylazine proofed to be a reliable medication for the immobilization of free-ranging kob antelopes. For immobilization of antelopes of the genus *Kobus* we recommend a dose of 1.35 mg etorphine, 4.4 mg acepromazine and 10 mg xylazine for both sexes and animals aged one year and older, weighing from 30 kg to up to 70 kg.

Introduction

In order to perform a study on the ecology and ethology of the kob antelope to evaluate the possibilities of their future sustainable use in the Comoé National Park, Côte d'Ivoire in West-Africa (Fischer 1995, Fischer 1996, Fischer 1998), it was necessary to capture some of these kobs and take morphometric measurements. After this was done the animals were marked with ear tags and radio collars so as to keep track of their whereabouts.

In capturing these animals however, the use of nets was soon discarded for two important reasons. One, it became obvious that this method was dangerous for both man and animal. Two, the use of nets was neither selective in terms of species nor individual. Therefore, chemical immobilization was chosen as the most practical and most ethical way of capture.

Unfortunately, few data is available on immobilizing *Kobus kob* in the wild or in captivity, therefore we were forced to take that which is available and find the best combination of drug and weapon for achieving a quick, effective, and ethical immobilization.

---

* Theodor Boveri Institut für Biowissenschaften, Biozentrum, Am Hubland
Universität Würzburg, 97074 Würzburg, Germany
€Corresponding author Dr. Frauke Fischer <fischer@biozentrum.uni-wuerzburg.de>
** Münchener Tierpark Hellabrunn, Tierparkstr. 30, 81543 München, Germany

Independent of the used narcotic, several immobilizations of kob antelope in the past did not show satisfying results, as shown in tab. 1 (GTZ / FGU 1979, Wanzie 1986, Okaeme *et al.* 1988, Merlot *et al.* 1990). Buechner (1960) immobilized 46 adult male Uganda kobs (*Kobus kob thomasi*) with succinylcholine hydrochloride. Okaeme *et al.* (1987) tested overdose effects of succinylcholine hydrochloride on two juvenile male Uganda kobs. This narcotic has heavy side effects and leaves the immobilized animal fully conscious (Wiesner and Hatlapa, 1982) causing it extreme stress. Hence, the use of succinylcholine hydrochloride is obsolete today. In 1963, etorphine was introduced which showed good results in the immobilization of Bovidae, Equidae and Suidae (Wiesner and Hatlapa, 1982). This narcotic was first used for the immobilization of kob antelope in 1979 in the Comoé National Park (GTZ / FGU 1979).

In addition to looking at dosage and narcotic type, careful thoughts should be spent on the remote injection system to be used when immobilizing kob antelopes. Such weapons available are compressed air/CO_2 systems, blow pipes or bow and arrow are available (Hector 1996, Stander *et al.* 1996).

The previously mentioned authors (Buechner, Okaeme, Merlot, Wanzie) for example, used powder blank projectors with alloy darts to shoot free-range antelopes. However, because this technique is likely to cause severe lesions of skin or muscle, it is not recommended anymore today. The only exception to this specific outcome would be a projector equipped with a velocity control (Hector 1996). Therefore, to maximize best results, proposed alternatives to the above weapons are compressed air/CO_2 projectors with plastic projectiles, which due to their lower impact-energy cause less harm to the animal.

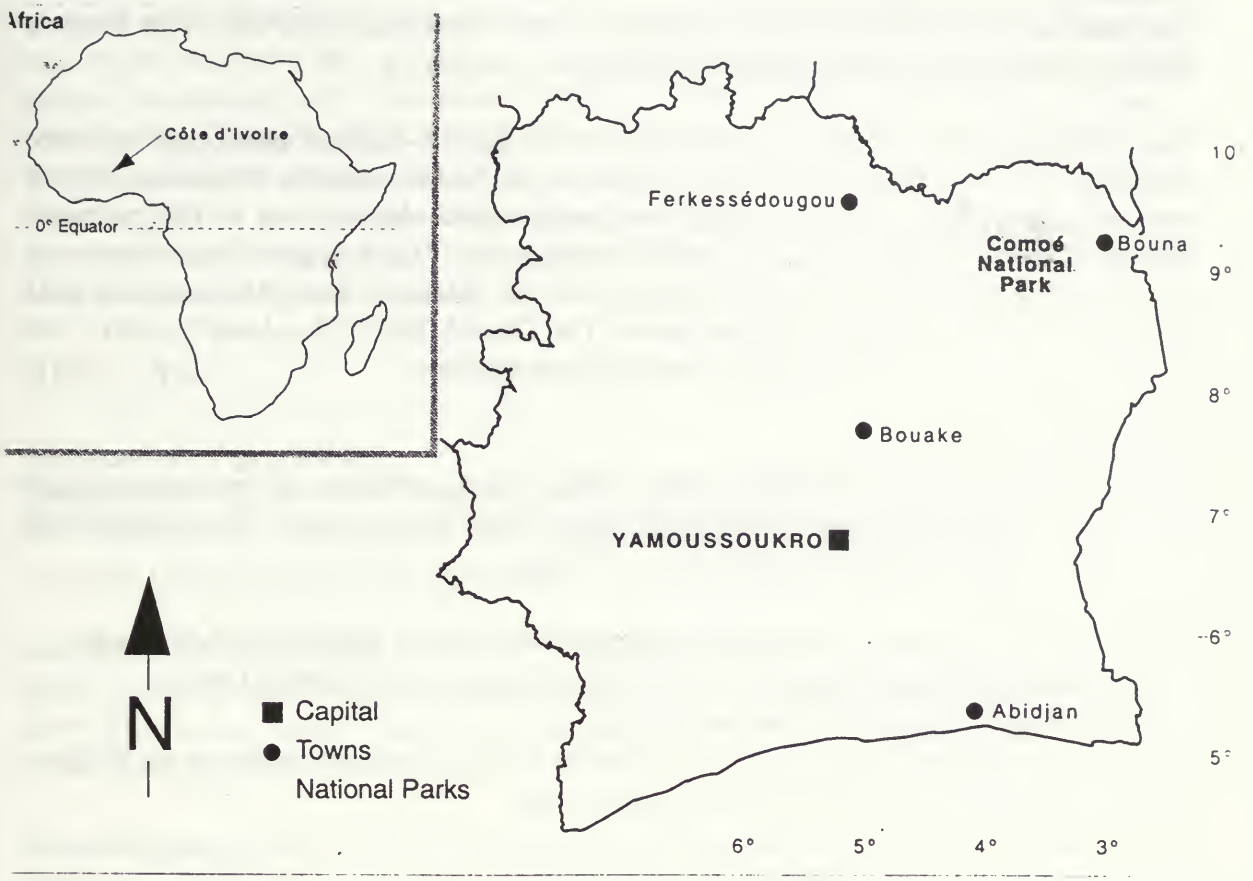
In summary, the aim of the study was not only to test a compressed air/CO_2 system in the field, but also to find a rapid acting narcotic that could be applied under the difficult conditions of the dense bush/tree savanna in the study area. The narcotic should have very minimal side effects and should be effective in small volume in order to reduce the weight of the projectile. Further, the narcotic should under no circumstances have long lasting effects on the animals' physiology or behavior. Additionally, its effects should be reversible in short time by injecting an antidote. It should also apply to a wide range of different body weights of the target species.

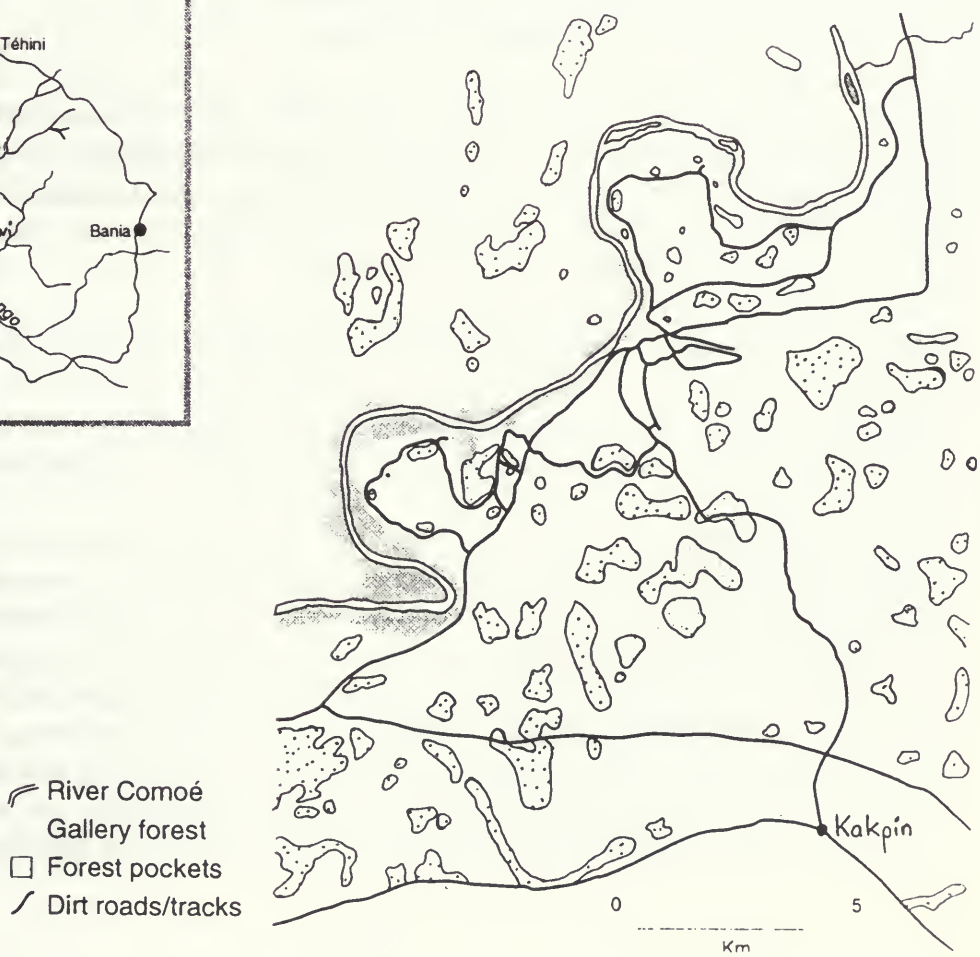
MATERIALS AND METHODS

Animals

Kob antelope occur in three subspecies in sub-Saharan Africa (Kingdon 1997). The resident species of the Comoé National Park is the western subspecies or Buffon´s Kob (*Kobus kob kob*). These animals show a large sexual dimorphism with adult males ranging from 60 to almost 70 kg and females from 40 to slightly more than 50 kg (Happold 1987).

Fig. 1: The study site in the Comoé National Park in the north of Cote d'Ivoire





Habitat
The study area is located in the southern part of the Comoé National Park, West Africa's largest national park, at the border of the Comoé river (Fig.1).

The habitat is referred to as a bush/tree savanna of the sub-Sudan/Guinea type with tree densities of 0.2 - 10 per 100 m^2, and has been described in detail by Porembski (1991) and Poilecot (1991). Open grassland that scatters into the savanna is the preferred habitat of kob antelope. During the rainy season, some of these grasses reach heights of up to 3m, which results in reduced visibility for the antelopes from April onward until grass is burned in November and December. The Comoé River is bordered by a 50 - 200 m wide forest gallery, that is rarely entered by kob antelopes.

Immobilization
In May 1995 and from January to June 1996, 14 kob antelopes of both sexes, aged between 6 months and older than three years were immobilized. The immobilized individuals ranged in body weight from 30 to 67 kg.

The following drugs and combinations of drugs were used to immobilize the animals:
- Tilest 500® (100 mg tiletamine and 100 mg zolazepam per ml, Parke-Davis)
- Rompun® (100 mg xylazine per ml, Bayer)
- Large Animal Immobilon® (2.25 mg etorphine, 7.38 mg acepromazine per ml, C-Vet)
- Ketalar® (100 mg ketamine per ml, Sanofi-Ceva)

The following antidotes were used:
- Yohimbin® (20 mg anyohimbine per ml, Kyron)
- Revivon® (3 mg diprenorphine per ml, C-Vet)

In 1995, we used 3 ml Telinject® plastic projectiles. Animals were immobilized using either a combination of 85 mg tiletamine, 85 mg zolazepam and 60 mg xylazine or a combination of 50 mg xylazine and 100 mg ketamine. 2 ml Telinject® projectiles were used in 1996 filled with 1.35 mg etorphine, 4.43 mg acepromacine and 10 mg xylazine. All projectiles were equipped with a 3.8 cm needle.

Three of the animals immobilized in 1996 were captured with a 2m blow pipe (B22T, Teleinject®, Germany), 11 others with a compressed CO_2 rifle (G.U.T. 50, Telinject®, Germany). Animals were approached by car as close as possible either at night (2 cases) or during the day (all other cases) and shot in the shoulder or back preferably.

In 1995, different CO_2 pressures were used according to shooting distance, as recommended by the manufacturer. This recommended CO_2 pressure for shooting distances between 40 and 60 m (5 - 7 bar) however, was accompanied by a noise that led to instantaneous and rapid flight to the animals enabling them to cover distances of about 500 m. In addition, the alerted animals were able to outran or outmaneuver the approaching projectile. Therefore, in 1996, to reduce the impact energy and even more important the noise of the muzzle, the CO_2 pressure of the rifle was adjusted to 10 m (1 bar) for all distances regardless of the actual shooting distance. As a result the noise was largely eliminated and animals now reacted only when hit by the dart.

As soon as the antelope fell to the ground it was approached by foot, its eyes were covered with a towel and the tongue was placed to one side of the mouth. Heart beat and breath rate were then measured. Morphometric measurements were taken and the animal was marked with a numbered ear tag (40 x 50 mm, Lösenbeck, Germany) and a radio collar (Biotrack, GB). After this procedure was completed, 3 ml diprenorphine was injected into either the jugular or the saphena vein. The animal was then rolled on its belly with its head lying in front of it and its neck stretched out. Close observations were taken until it got up and walked away. When necessary, time was taken to the nearest minute with a wrist watch.

RESULTS

Application of projectiles

Distance to the target animal ranged from 5 to 40 meters. Except for animal No. 1 and No. 2 (see tab. 2) only one dart per animal was used. No injuries of animals occurred using the CO_2 projector or the blow pipe.

Heart and breathing rates

Heart rates and breathing rates were measured right after the animal went completely down. Heart rates ranged from 57 to 116 beats per minute. Breath rates ranged from 4 to 18 breaths per minute.

Immobilizations with Tilest® / Rompun® and Rompun® / Ketalar®

The kob female (No. 1 in tab. 2) that was immobilized with 85 mg tiletamine, 85 zolazepam and 60 mg xylazine (Tilest® / Rompun®) reacted to the noise emitted by the projector with rapid flight before even being hit by the dart. After the injection, she covered a distance of about 500 m dropped four times but got up again whenever she was approached. The total time that elapsed before the female could be approached was 20 minutes. A second injection of 30 mg tiletamine, 30 mg zolazepam and 20 mg xylazine (injected with the blow pipe) was necessary to achieve immobilization of the animal. The female got up for the first time 55 min after the treatment showing ataxic movements. She then laid down for another 65 min before she retreated to denser vegetation where she spent five more hours. The female was seen subsequently several times and showed the largest flight distance of all females encountered (> 200 m).

Immobilization of one male (No. 2 in tab. 2) with a combination of 250 mg xylazine and 200 mg ketamine (Rompun® / Ketalar®) did not lead to satisfying results. Since the buck responded to the noise of the projector with rapid flight in dense vegetation, his first reactions to the medication could not be determined. When he was found 15 minutes later, 500 m away, he was still conscious. Although he walked ataxically for a couple of meters he continued to show strong flight reflexes. In order to handle the animal without danger, a second injection of 75 mg xylazine and 60 mg ketamine was necessary. Even after this second injection the animal opposed heavily and could only be captured with the help of four people. Due to its strong resistance, the animal could not be weighed. Although 20 mg anyohimbine were given intramuscularly as an antidote to xylazine, it took six hours until this buck got up. The flight distance of this individual male rose from about 50 m before to 150 m after the immobilization.

Immobilizations with Immobilon® / Rompun®

All animals immobilized with 1.35 mg etorphine, 4.43 mg acepromazine and 10 mg xylazine (Immobilon® / Rompun®) went down within five minutes after they were hit, independent of the body part that was met by the projectile. Although the animals did not react to the noise of the projector, since the shooting pressure had been reduced, they always fled as soon as they had been struck by the dart. Distances covered during such flights ranged from 50 - 300 m regardless of the body part hit by the syringe. In all cases observed, flight was rapid when hit by the dart, but slowed down after shortly afterwards. The first reactions to the medication became apparent after one of two minutes. These were ataxia accompanied by a stiff leg walk and the head held up high. After two to three minutes following, the animals dropped down on their hind legs but still tried to get up, which they sometimes managed to do once or twice. Once completely down they would continue to roll on their side struggling to get up, but were unable to. However, as soon as they were approached and their eyes covered, they calmed down and could easily be handled from this point on. The marking procedure always took less than ten minutes so that total immobilization time never exceeded 20 minutes. After the injection of 3 mg diprenorphine the animals got up without problems and walked away ignoring the operators nearby. Individuals ranging in body weight from 30 to 67 kg were immobilized following this procedure. In none of these cases did we observe differences in flight distance between, before, or after treatment when approaching the animals by car.

DISCUSSION

The G.U.T. 50 projector with the modified shooting pressure and the blowpipe were successfully used to apply immobilizing drugs on free-range kob antelopes. Whereas the blow pipe can be used only for animals closer than 20 m, the G.U.T. projector with a pressure of 1 bar may be utilized for distances of up to 60 m. Since shooting pressure was low, no injuries of skin or muscles occurred. However, the disadvantage of the reduced pressure is the difficulty one encounters to actually hit the target.

Concerning the medication, neither Tilest 500® / Rompun® nor Ketalar® / Rompun® led to satisfying results when immobilizing *Kobus kob kob*. The animals took up to 20 minutes to go down, were partly conscious or showed at least strong flight reflexes. Therefore, handling the antelopes was not only difficult but also dangerous for people as well as animals. In addition, the measuring procedures either lasted longer or could not be performed at all. Furthermore, the animals showed far greater flight distances after they had been captured which in turn interfered with the ongoing research. In spite of the fact that only one animal was immobilized with each of these mixtures, we do not recommend the further use of these drugs in immobilizing kob antelopes, since our results were less promising.

The immobilization of kob antelopes with a mixture of Immobilon® and Rompun® fulfilled all criteria asked for, as did the application of the antidote Revivon®. The kobs went down within five minutes and could easily be handled thereafter. Their behavior towards the researchers or the car did not change after the capturing procedure. Due to the low dose of xylazine no negative effects were observed in our study as have been described in other bovids (Wiesner and Hatlapa 1982).

Moreover, we are lead to believe that the applied mixture of Immobilon® / Rompun® has a wide security margin because we successfully and without problems immobilized animals in the weight range of 30 to 67 kg. This adds to the great advantage of this combination, since estimating the actual weight of free-ranging animals is difficult.

Trials in captivity showed that both the dose of narcotics needed, and the time it takes for the medication to be effective, can be reduced by applying hyaluronidase (Kinetin®) (Hector 1997). Since this enzyme must be stored refrigerated and decomposes rapidly, we were not able to use it in the field.

ACKNOWLEDGEMENTS

The study was made possible by financial aid of the Thyssen Foundation and the Volkswagen Foundation (Az I/64 102). Frauke Fischer was supported by a grant of the German Academic Exchange Service (DAAD No. 563 706 500). We would also like to thank the University of Würzburg for financial support.

We thank Koffi Kouadio and Matthias Gross for help in the field, Michelle Ihrig for critical comments on an earlier draft of the paper and Ira Olaleye for drawing the map. We thank the "Ministère de l'agriculture et des ressources animales" in Abidjan for the permit (1223/Minagra/CAB-1) to undertake research in the Comoé National Park.

Bibliography

1. Buechner, H. K., Harthorn; A. M. and Lock, J. A., 1960. Recent advances in field immobilization of large mammals with drugs. Trans. 25th N. Am. Wildl. Congr., 415-422.
2. Fischer, F., 1995. Untersuchung der Kob-Antilope im Comoé-Nationalpark in West-Afrika. Natur und Museum 125(5): 55-166.
3. Fischer, F., 1996. Côte d'Ivoire: Comoé National Park. Pp. 9-12 in: Antelope Survey Update No.2. Compiler R. East, IUCN/SSC Antelope Specialist Group Publication.
4. Fischer, F., 1998. Ökoethologische Grundlagen der nachhaltigen Nutzung von Kobantilopen. Dissertation Biologische Fakultät der Bayerischen Julius Maximilians Universität Würzburg.
5. GTZ/FGU, 1979. Gegenwärtiger Status der Comoé- und Tai-Nationalparks sowie des Azagny-Reservats und Vorschläge zu deren Erhaltung und Entwicklung zur Förderung des Tourismus. PN 73.2085.6 Band II Teil 1 + 2.
6. Hector, J., 1996. Zur Ballistik von Distanzinjektionsgeräten. Dissertation Tiermedizinische Fakultät der Universität München.
7. Kingdon, J., 1997. African Mammals. Academic Press, London.
8. Merlot, L., van Hemelen, G., Guedegbe, B. and Heymans, J. C. 1990. Sur une expérience d'anesthésie à distance au Parc National de la Pendjari (Republique Populaire du Benin). Cahiers d'Ethologie appliqué 10(1): 111-120.
9. Okaeme, A. N., Agbelusi, E. A., Mshelbwala, J., Wari, M., Ngulge, A. and Halirn, M. 1988. Effects of Immobilon and Revivon in the immobilization of Western Kob (*Kobus kob kob*). Afr. J. Ecol. 26: 63-67.
10. Okaeme, A. N., Ngulge, A., Wari, M. A. and Mshelbwala, J. 1987. Succinylcholine chloride overdose in western kob (*Kobus kob kob*). Afr. J. Ecol. 25: 295-296.
11. Poilecot, P. 1991. Un écosystème de savanne soudanienne: Le Parc National de la Comoé (Ivory Coast). UNESCO IVC/87/007, Washington.
12. Porembski, S. 1991. Beiträge zur Pflanzenwelt des Comoé-Nationalparks (Elfenbeinküste). Natur und Museum 121(3): 61-83.
13. Stander, P., Ghau, X., Tsisaba, D. and Txoma, X. 1996. A new method of darting: stepping back in time. Afr. J. Ecol. 34: 48-53.
14. Wanzie, C. S. 1986. Buffon's Kob (*Kobus kob kob*, Erxleben) immobilization in Waza National Park, Cameroon. Mammalia 50 (2): 253-262.
15. Wiesner, H. and Hatlapa, H.-H. 1982. Die Praxis der Wildtierimmobilisation. Paul Parey Verlag, Hamburg and Berlin.
16. Wiesner, H. 1990. Zum aktuellen Stand der Distanzimmobilisation. Pp. 27-43 in: Immobilisation von Zoo-, Gatter- und Wildtieren, Deutsche Veterinärmedizinische Gesellschaft e. V., München.

Table 1: Immobilization of Kobus kob by different austhors using various medications

species	age / sex	dose	author	remarks
K. kob thomasi	46 adult males	0.35 mg / kg succinylcholine chloride	Buechner *et al.* 1960	no further information given
K. kob kob	adult male	0.735 mg etorphine 3 mg acepromazine 80 mg xylazine	GTZ / FGU 1979	risk of shock
K. kob kob	adult male	0.5 mg etorphine 60 mg xylazine	GTZ / FGU 1979	risk of shock
K. kob kob	adult male, 4 adult females	40 mg fentanyl 80 mg azaparone	Wanzie 1986	adult male died
K. kob kob	adult female	20 mg fentanyl 80 mg azaparone 25 mg phenergan	Wanzie 1986	no further information given
K. kob kob	adult male	20 mg fentanyl 80 mg azaparone	Wanzie 1986	no further information given
K. kob kob	2 adult males	40 mg fentanyl 40 mg azaparone	Wanzie 1986	no further information given
K. kob kob	adult male	40 mg + 20 mg fentanyl 40 mg + 20 mg azerparone	Wanzie 1986	no further information given
K. kob kob	adult male	0.5 mg etorphine 20 mg acepromazine	Wanzie 1986	no further information given
K. kob kob	adult male	1 mg etorphine 20 mg acepromazine	Wanzie 1986	no further information given
K. kob kob	2 adult males 1 subadult male	0.8 mg etorphine 80 mg xylazine	Wanzie 1986	no further information given
K. kob kob	juvenile male	60 mg succinylcholine chloride	Okaeme *et al.* 1986	animal died
K. kob kob	juvenile male	30 mg succinylcholine chloride	Okaeme *et al.* 1986	animal died
K. kob kob	4 adult males 7 adult females	8 - 12 mg etorphine	Okaeme *et al.* 1988	
K. kob kob	adult male	300 mg xylazine 300 mg ketamine	Merlot *et al.* 1990	animal could still move

Table 2: Results of the immobilization of *Kobus kob kob* in the Comoé National Park, Cote d'Ivoire

number	narcotic	sex and age/ weight	shooting distance	where hit	behaviour before / after shot	distance covered, time elapsed till going down	heart rate (hr) and breathing rate (br) during immobilization	time till head-up reaction after injection of the antidot
1	85 mg tiletamine, 85 mg zolazepam, 60 mg xylazine **+ 2nd injection** of 30 mg tiletamine, 30 mg zolazepam, 20 mg xylazine	adult female 45 kg	30 m	shoulder	looking around / flight	50 m 10 min	hr 98 / min br not measured	55 minutes
2	250 mg xylazine 200 mg ketamine **+ 2nd injection** of 75 mg xylazine, 60 mg ketamine	adult male	25 m	back	looking around / flight	500 m 10 min	no data taken	6 hours
3.1.	1.35 mg etorphine 4.43 mg acepromazine 10 mg xylazine	adult female 45 kg	6 m	shoulder	lying down / flight	100 m 5 min	hr 75 / min br 12 / min	6 min
3.2.	1.35 mg etorphine 4.43 mg acepromazine 10 mg xylazine	adult male 67 kg	25 m	side	walking slowly / flight	300 m 4 min	hr 68 / min br 9 / min	1 min
3.3.	1.35 mg etorphine 4.43 mg acepromazine 10 mg xylazine	adult male 63 kg	25 m	shoulder	lying down / flight	400 m 5 min	hr 72 / min br 12 / min	5 min
3.4.	1.35 mg etorphine 4.43 mg acepromazine 10 mg xylazine	adult female 40 kg	20 m	neck	standing / flight	50 m 6 min	hr 80 / min br 18 / min	2 min
3.5.	1.35 mg etorphine 4.43 mg acepromazine 10 mg xylazine	adult female 52 kg	30 m	buttock	walking slowly / flight	100 m 5 min	hr 104 / min br 8 / min	2 min
3.6.	1.35 mg etorphine 4.43 mg acepromazine 10 mg xylazine	adult male young	40 m	buttock	walking slowly / flight	50 m 4 min	hr 100 / min br 6 / min	2 min
3.7.	1.35 mg etorphine 4.43 mg acepromazine 10 mg xylazine	adult female 51 kg	30 m	neck	walking slowly / flight	100 m 3 min	hr 72 / min br 12 / min	2 min

number	narcotic	sex and age/ weight	shooting distance	where hit	behaviour before / after shot	distance covered, time elapsed till going down	heart rate (hr) and breathing rate (br) during immobilization	time till head-up reaction after injection of the antidote
3.8.	1.35 mg etorphine 4.43 mg acepromazine 10 mg xylazine	adult female 51 kg	40 m	buttock	walking slowly / flight	60 m 5 min	hr 95 / min br 16 / min	1 min
3.9.	1.35 mg etorphine 4.43 mg acepromazine 10 mg xylazine	adult female 36 kg	30 m	neck	walking slowly / flight	300 m 5 min	hr 115 / min br 7 / min	3 min
3.10.	1.35 mg etorphine 4.43 mg acepromazine 10 mg xylazine	adult female 47 kg	40 m	buttock	walking slowly / flight	200 m 4 min	hr 57 / min br 14 / min	1.5 min
3.11.	1.35 mg etorphine 4.43 mg acepromazine 10 mg xylazine	juvenile male 30 kg	30 m	shoulder	standing / flight	100 m 3 min	hr 106 / min br 16 / min	1 min
3.12.	1.35 mg etorphine 4.43 mg acepromazine 10 mg xylazine	juvenile male ca. 35 kg	20 m	buttock	feeding / flight	200 m 3 min	hr 116 / min br 4 / min	1 min

Immobilisation du cobe de Buffon (*Kobus kob kob*) dans le Parc national de la Comoé en Côte d'Ivoire

Frauke Fischer*, K. E. Linsenmair*, Julia Hector and H. Wiesner****

RESUME

Dans le Parc National de la Comoé en Côte d'Ivoire, 14 cobes de buffon (K*obus kob kob* Erzleben 1777*)* ont été anesthésiés avec 3 différentes combinaisons de produits anesthésiques. Une femelle adulte a été immobilisée avec un mélange de tilétamine/zolazepame/xylaxine et un mâle adulte avec du xylazine/ketamine. Une combinaison d'étorphine/acépromazine et de xylazine a été administrée aux douze autres animaux.

Le mélange d'étorphine/acépromazine et de xylazine s'est avéré comme étant une méthode efficace pour l'immobilisation du cobe de buffon à l'état sauvage. Pour anesthésier les antilopes de la famille Kobus nous recommandons une dose de 1,35 mg d'étorphine, 4,4 mg d'acépromazine et 10 mg de xylazine pour les deux sexes et les animaux âgés de un an et plus, et pesant entre 30 à 70 kg.

Introduction

En vue d'entreprendre des études sur l'écologie et l'éthologie du cobe de buffon, dans le but de déterminer les possibilités d'exploitation de l'espèce sur une base durable à l'avenir dans le Parc National de la Comoé, en Côte d'Ivoire, (Fisher 1995, Fischer 1996, Fischer 1998) il s'est avéré nécessaire de capturer quelques-unes de ces antilopes pour prendre leurs mesures morphométriques. Après quoi les animaux étaient dotés de plaques d'oreille et de colliers magnétiques permettant de suivre facilement leurs traces.

---

* Theodor Boveri Institut für Biowissenschaften, Biozentrum, Am Hubland
Universität Würzburg, 97074 Würzburg, Germany
€Corresponding author Dr. Frauke Fischer <fischer@biozentrum.uni-wuerzburg.de>
** Münchener Tierpark Hellabrunn, Tierparkstr. 30, 81543 München, Germany

L'utilisation de filets pour capturer ces animaux a été vite abandonnée pour deux raisons importantes ; d'un, parce qu'il était devenu évident que cette méthode était dangereuse aussi bien pour l'animal que pour l'homme. De deux, parce que l'utilisation des filets ne permettait pas de sélectionner l'espèce ou l'individu particulièrement ciblé. La méthode chimique a donc été choisie comme étant le moyen le plus pratique et le plus moralement acceptable de capture des animaux. Malheureusement, il existe très peu de données sur l'anesthésie du cobe de buffon à l'état sauvage ou en captivité ; nous avons donc été obligés d'utiliser ce qui était disponible et de trouver la meilleure combinaison de médicaments et d'outils pour arriver à immobiliser les animaux de façon rapide, efficace et moralement acceptable.

Hormis l'utilisation des narcotiques, plusieurs méthodes d'anesthésie du cobe de buffon dans le passé n'ont pas produit des résultats satisfaisants, comme le montre le tableau 1 (GTZ /FGU 1979, Wanzie 1986, Okaeme *et al.* 1988, Merlot *et al.* 1990). Buechner (1960) a immobilisé 46 cobes d'Ouganda mâles adultes *(Kobus kob thomasi)* avec de l'hydrochloride succinylcholine. Okaeme *et al.* a étudié les effets du surdosage de l'hydrochloride succinylcholine chez deux jeunes cobes d'Ouganda mâles. Le produit entraîne de graves effets secondaires et laisse l'animal anesthésié complètement conscient (Wiesner et Hatlapa, 1982) et dans un état de stress extrême. C'est ce qui fait que l'hydrochloride de succinylcholine n'est plus utilisé aujourd'hui. En 1963, l'étorphine a été introduite et a produit de bons résultats dans l'anesthésie des Bovidés, des Equidés et des Suidés (Wiesner et Hatlapa, 1982). Ce stupéfiant a été pour la première fois utilisé en 1979 pour anesthésier le cobe de buffon dans le Parc National de la Comoé (GTZ/FGU 1979).

Outre le dosage et le type de médicament à utiliser, il faudra également faire attention au type de système d'anesthésie à distance à utiliser pour le cobe de buffon. Il existe des outils comme les systèmes à compression d'air/CO_2, des sarbacanes, ou des arcs et des flèches; (Hector 1996, Stander *et al.* 1996).

Les experts mentionnés plus haut, (Buechner, Okaeme, Merlot, Wanzie) par exemple, ont utilisé des projecteurs blancs à poudre munis de fléchettes en alliage pour piquer des antilopes sauvages. Toutefois, en raison du fait que cette méthode risque de causer de graves lésions cutanées ou musculaires, elle n'est plus recommandée aujourd'hui. La seule solution possible dans ce cas particulier serait un projecteur muni d'un mécanisme de contrôle de la vitesse (Hector 1996). Donc pour avoir les meilleurs résultats possibles, les autres méthodes proposées sont donc les projecteurs à compression d'air/CO_2 munis de projectiles en plastic, qui en raison de leur charge énergique réduite, nuisent moins à l'animal.

En résumé, l'étude avait pour objectif, non seulement de vérifier l'efficacité du système à compression d'air/CO_2 sur le terrain mais aussi de trouver un médicament susceptible d'agir rapidement et qui pourrait être utilisé dans les conditions difficiles de la savane dense boisée de la zone d'étude. Le médicament devra comporter le minimum d'effets négatifs et être efficace avec une dose minimale en vue de réduire le poids du projectile. Il ne devra en aucun cas avoir des effets de longue durée sur la physiologie ou le comportement de l'animal. En outre, ses effets doivent pouvoir être anéantis après un laps de temps assez court en administrant un

antidote. Le médicament devra par ailleurs pouvoir être administré à toute une gamme d'individus de l'espèce visée ayant poids corporels différents.

Matériels et Méthodes

Les animaux

Le cobe de buffon se présente sous forme de trois espèces en Afrique sub-saharienne (Kingdom1997). L'espèce endémique du Parc National de la Comoé est la sous- espèce appelée cobe de buffon (*Kobus kob kob*). Ces animaux présentent un dimorphisme sexuel avec les mâles adultes pesant entre 60 à presque 70 kg alors que les femelles vont de 40 à un peu plus de 50 kg (Happold 1987).

Habitat

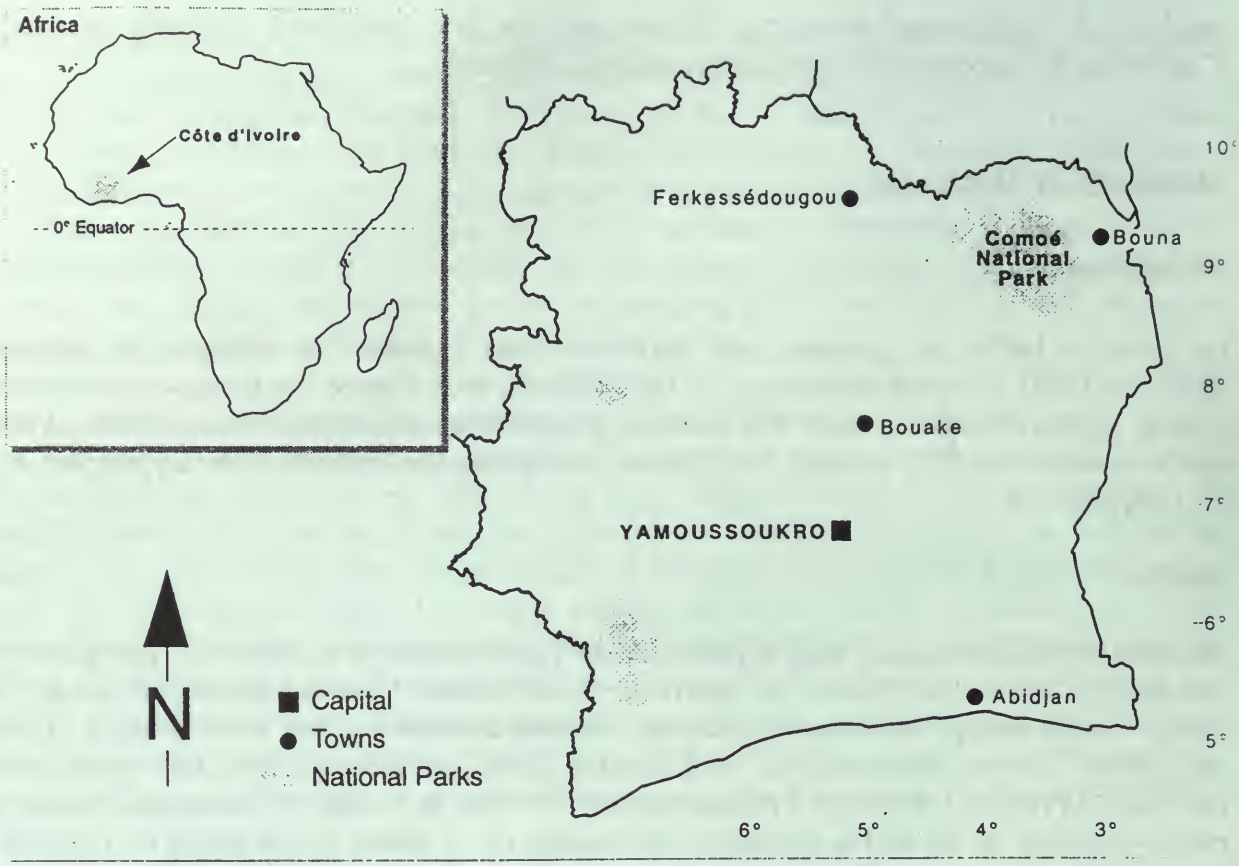
La zone de l'étude est située dans la partie sud du Parc National de la Comoé, le plus grand parc national de l'Afrique de l'Ouest, sur la rive du fleuve Comoé. L'habitat est défini comme une savane boisée du type sub-soudano/guinéen avec des densités d'arbres allant de 0,2 à 10 arbres par 100 km^2, et a été décrit en détail par Porembski (1991) et Poilecot (1991). Les vastes prairies parsemant la savane constituent l'habitat préféré du cobe de buffon. Au cours de la saison des pluies, certaines de ces herbes atteignent une hauteur de 3 mètres ce qui réduit la visibilité de l'animal à partir du mois d'avril jusqu'à ce que les herbes ne soient brûlées en Novembre ou en Décembre. Le fleuve Comoé est bordé par une forêt de galerie vaste de 50 à 200 mètres rarement fréquentée par les antilopes.

Immobilisation

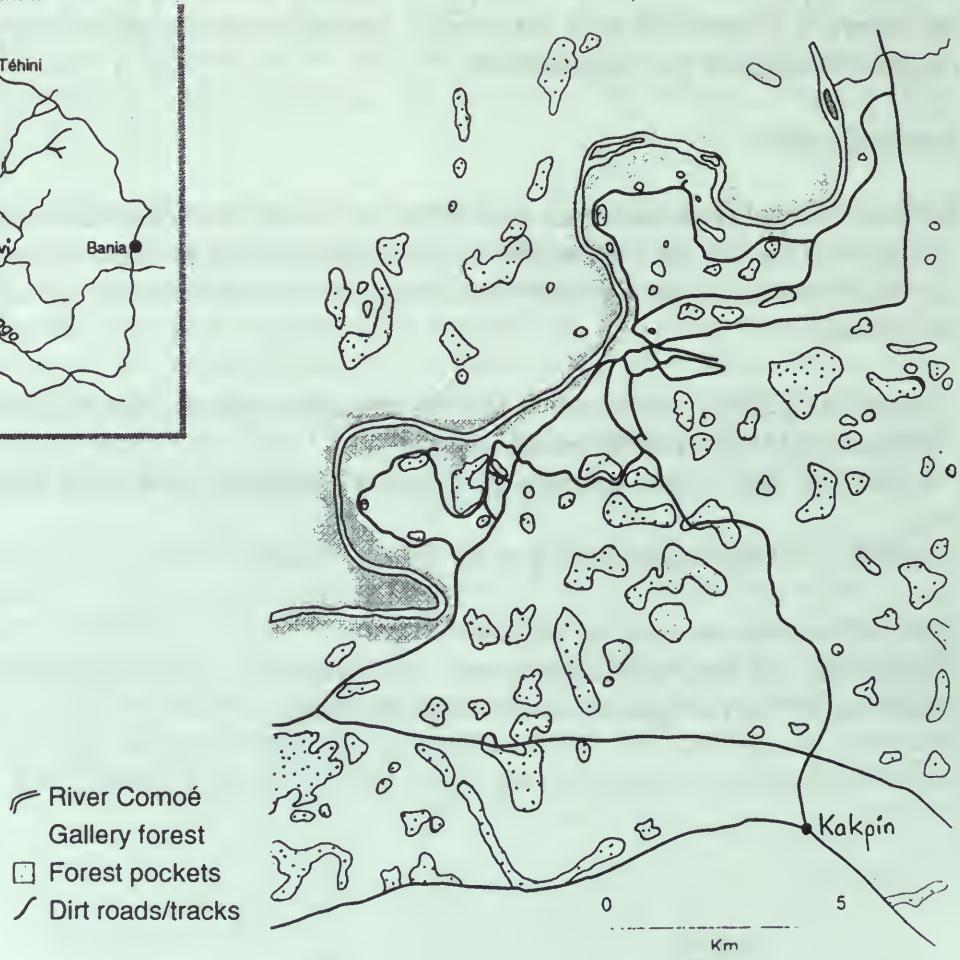
En Mai 1995 et entre Janvier et Juin 1996, 14 cobes de buffon des deux sexes, âgés de 6 mois plus de trois ans ont été anesthésiés. Le poids des animaux se situait entre 30 et 67 kg.
Les médicaments et les associations de médicaments suivants ont été utilisés pour immobiliser les animaux :

- Tilest 500 (100mg tiletamine et 100 mg zolazepam par ml, Parke-Davis)
- Rompun (100mg xylazine par ml, Bayer)
- Immobilon des grands animaux (2,25 mg d'Etorphine, 7,38 mg d'acepromazine par ml, C - Vet)
- Ketalar (100 mg de Ketamine par ml, Sanofi - Ceva)

Les antidotes suivants ont été utilisés :
- Yohimbin (20 mg d'anyohimbine par ml, Kyron)
- Revivon (3 mg de diprenorphine par ml , C - Vet)


Africa
Côte d'Ivoire
0° Equator
Ferkessédougou
Comoé National Park
Bouna
Bouake
YAMOUSSOUKRO
Abidjan
10°
9°
8°
7°
6°
5°
6°
5°
4°
3°
N
Capital
Towns
National Parks

Comoé National Park
Kafolo
Comoé
Téhini
Iringou
Gawi
Bania
Observation Area
Kongo
Gansé
0 20
Km


River Comoé
Gallery forest
Forest pockets
Dirt roads/tracks
Kakpin
0 5
Km

En 1995, nous avons utilisé des projectiles Telinject en plastic de 3 ml. Les animaux ont été immobilisés avec, soit un mélange de 85 mg de tilétamine, 85 mg de zolazepame et 60 mg de xylazine, soit avec une combinaison de 50 mg de xylazine et 100 mg de ketamine Des projectiles Telinject de 2 ml ont été utilisés en 1996 remplis de 1,35 mg d'étorphine, 4,43 mg d'acepromacine et 10 mg de xylazine. Tous les projectiles étaient munis d'une aiguille de 3,8 cm.

Trois des animaux anesthésiés en 1996 étaient capturés avec une sarbacane de 2 m (B22T, Telinject, Allemagne), 11 autres avec une carabine de CO_2 comprimé (G.U.T.50, Telinject Allemagne). Les animaux étaient accostés le plus proche possible en voiture, soit la nuit (2 cas) soit le jour (tous les autres cas) et injectés à l'épaule ou de préférence dans le dos.

En 1995, différentes pressions de CO_2 étaient utilisées en fonction de la distance de tir, selon les indications du manufacturier. Cette pression de CO_2 recommandée pour les distances de tir situées entre 40 et 60 m (5-7 bar) était cependant accompagnée d'un bruit qui a instantanément forcé les animaux à fuir à toute vitesse, couvrant des distances d'environ 500 m. En outre, les animaux alertés avaient réussi à éviter le projectile approchant. Par conséquent, en 1996, pour réduire la charge énergique, voire le bruit du canon, la pression de CO_2 de la carabine a été ramenée à 10 m (1 bar) pour toutes les distances, peu importe la distance actuelle de tir. Le bruit a donc été considérablement réduit et les animaux ne réagissaient qu'après avoir été piqués par l'aiguille.

Aussitôt que l'antilope s'assoupissait, on s'en approchait à pied, lui couvrait les yeux d'une serviette et plaçait sa langue dans un angle de la bouche. Les rythmes cardiaque et respiratoire étaient ensuite mesurés. Les mesures morphométriques sont prises et la bête est marquée d'une plaque à l'oreille (40x50 mm, Losenbeck, Allemagne) et d'un collier magnétique. (Biotrack, GB). Après cette opération, 3ml de diprénorphine lui est administré soit dans la veine jugulaire ou saphène. L'animal est ensuite redressé sur le ventre avec la tête dressée devant lui et le cou étiré. Il est gardé sous surveillance étroite jusqu'à ce qu'il ne se lève et s'en aille. Si nécessaire, tout le processus est chronométré jusqu'à la dernière minute près à l'aide d'une montre bracelet.

Résultats

Application des projectiles

La distance entre l'expert et l'animal visé était de 5 à 40 mètres. Sauf dans le cas des animaux No 1 et 2, seule une fléchette était utilisée par animal. Aucune blessure n'a été causée aux animaux avec le projecteur à CO_2 ou la sarbacane.

Rythmes cardiaque et respiratoire

Les rythmes cardiaque et respiratoire étaient mesurés tout de suite après la chute complète de l'animal. Les rythmes cardiaques allaient de 57 à 116 battements la minute et la respiration, de 4 à 18 souffles la minute.

Immobilisation à l'aide du Tilest / Rompun et du Rompun/ Ketalar

Le cobe femelle (No 1, tab. 2) (voir version anglaise) qui a été anesthésié avec 85mg de tilétamine, 85 mg de zolazepame et 60 mg de xylazine (Tilest /Rompun) a réagi au bruit émis par le projecteur en se sauvant à grande vitesse avant même d'être atteinte par la fléchette. Après l'injection, elle a parcouru une distance d'environ 500 m, est tombée à quatre reprises mais s'est toujours relevée chaque fois que l'on s'est approché d'elle. Au total 20 minutes se sont écoulées avant qu'on ait

pu s'approcher de l'animal. Il a fallu une deuxième dose de 30 mg de tilétamine, 30mg de zolazpame et 20 mg de xylazine (administré à l'aide de la sarbacane) pour pouvoir immobiliser l'animal. Le cobe s'est relevé la première fois 55 minutes après le traitement avec des mouvements ataxiques. Elle s'est ensuite assoupie pour 65 autres minutes avant de se retirer dans un endroit plus touffu de la savane où elle a encore passé cinq heures de temps. Elle a été par la suite rencontrée plusieurs fois et a couvert la plus grande distance jamais faite par toutes les femelles étudiées (>200 m.). L'immobilisation d'un mâle (No 2, tab. 2) (voir version anglaise) avec un mélange de 250 mg de xylazine et 200 mg de ketamine (Rompun/Ketalar) n'a pas produit de résultats satisfaisants. L'animal ayant réagi au bruit du projecteur en prenant rapidement la fuite dans une végétation dense, ses premières réactions au médicament n'ont pas pu être déterminées. Quand il a été retrouvé 15 minutes plus tard, à 500 mètres de là, il était toujours conscient. Bien qu'il eût marché ataxiquement quelques mètres de distance, il a continué à manifester de puissants réflexes de tentatives de fuite. Pour pouvoir le traiter sans danger, une deuxième dose de 75 mg de xylazine et de 60 mg de ketamine s'est avérée nécessaire. Même après cette deuxième piqûre, l'animal a manifesté une forte résistance et n'a pu être capturé qu'avec l'aide de quatre personnes. A cause de sa résistance, il n'a pas pu être pesé. Bien qu'une dose de 20 mg d'anyohimbine lui ait été administrée par voie intramusculaire sous forme d'antidote contre la xylamine, le cobe a mis six heures de temps pour se relever. La distance parcourue par ce mâle en particulier est passée de 50m avant l'anesthésie à 150 m après.

Immobilisation à l'Immobilon/Rompun

Tous les animaux immobilisés avec 1,35 mg d'étorphine, 4,43 mg d'acepromazine et 10 mg de xylazine (Immobilon/Rompun) se sont affaissés en moins de cinq minutes après la piqûre, quelle que soit la partie du corps touchée par le projectile. Bien que les animaux n'aient pas réagi au bruit du projecteur, une fois que la pression du projectile a été réduite, ils ont toujours pris la fuite aussitôt qu'ils ont été touchés par l'aiguille. La distance parcourue au cours de la fuite était de 50 à 300 mètres, quelle que soit la partie du corps touchée par la seringue. Dans tous les cas observés, l'élan a été rapide au départ mais plus lent tout de suite après. Les premières réactions au médicament sont devenues évidentes une ou deux minutes plus tard. Au début on a noté chez les animaux, une ataxie suivie d'une démarche aux pattes raides et à la tête haute. Deux à trois minutes après, les animaux se sont assoupis sur leurs pattes postérieures mais ont toujours essayé de se relever, ce qu'ils sont parfois parvenus à faire une ou deux fois. Une fois complètement affaiblis, ils ont continué à rouler d'un côté à l'autre, luttant pour se relever mais en vain. Cependant, dès que l'on s'était approché d'eux et que leurs yeux étaient couverts, ils s'étaient calmés et il était devenu facile de les traiter à ce point. La procédure de marquage a

toujours duré moins de dix minutes ce qui fait que la durée totale d'immobilisation ne dépassait jamais 20 minutes. Après une injection de 3 mg de diprénorphine, les animaux se sont levés et sont repartis sans se préoccuper des opérateurs à côté. Des animaux individuels avec des poids allant de 30 à 67 kg avaient été immobilisés avec cette méthode. Dans aucun de ces cas avions - nous constaté des différences au niveau de la distance parcourue avant ou après le traitement en s'approchant en voiture des animaux.

Discussions

Le projecteur G.U.T. 50 avec la pression réduite et la sarbacane ont été utilisés avec succès pour administrer des produits anesthésiques à des cobe de buffon à l'état sauvage. Alors que la sarbacane ne peut être utilisée que pour des animaux éloignés de moins de 20 mètres, le projecteur G.U.T. avec une pression de 1 bar peut être utilisé pour des distances allant jusqu'à 60 m. Puisque la pression de tir était faible, aucune blessure cutanée ou musculaire n'a été observée Cependant, l'inconvénient de la pression réduite est qu'il est difficile d'atteindre le cible actuellement visé.

A propos des médicaments utilisés, ni le Tilest 500 / Rompun ni le Ketalar / Rompun n'ont donné des résultats satisfaisants quant à l'immobilisation du *Kobus kob kob*. Les animaux avaient pris jusqu'à 20 minutes pour s'assoupir, étaient partiellement conscients ou ont du moins manifesté de puissants réflexes de fuite. Le traitement de ces animaux était par conséquent non seulement difficile mais aussi dangereux tant pour les êtres humains que pour les bêtes elles-mêmes. En outre, la procédure de mesurage a soit pris beaucoup plus de temps ou n'a pas du tout eu lieu. Par ailleurs, les animaux se sont beaucoup plus éloignés après la capture, ce qui n'a non plus pas été favorable à la recherche en cours. Bien que seul un animal ait été immobilisé avec chacun de ces mélanges, nous déconseillons l'utilisation de ces produits pour anesthésier le cobe étant donné que nos résultats n'étaient pas encourageants.

L'immobilisation des cobes de buffon à l'aide d'un mélange d'Immobilon et de Rompun a satisfait tous les critères exigibles tout comme l'administration de l'antidote Revivon. Les antilopes se sont affaissés en moins de cinq minutes et ont pu facilement être manipulés par la suite. Leur comportement envers les experts ou la voiture n'a pas changé après le processus de capture. En raison de la faible dose de xylazine, aucun effet négatif n'a été observé au cours de notre étude comme signalé chez d'autres bovidés (Wiesner et Hatlapa, 1982).

Par ailleurs nous sommes enclin à croire que le mélange Immobilon/Rompun offre une plus grande marge de sécurité parce que nous avons réussi à immobiliser, sans problème, des animaux pesant entre 30 et 67 kg. Ceci confirme l'avantage de cette combinaison, puisqu'il est difficile de déterminer le poids exacte des animaux à l'état libre.

Les essais menés sur les animaux en captivité ont montré qu'aussi bien la dose de produit anesthésique nécessaire que le temps que met le médicament pour produire l'effet souhaité peuvent être réduits en administrant une dose d'hyaluronidase (Kinetine) (Hector 1997). Etant

donné que cette enzyme doit être conservée au froid et se décompose rapidement, nous n'avons pas pu l'utiliser sur le terrain.

Remerciements

L'étude a été rendue possible grâce à l'assistance financière de la Fondation Thyssen et la Fondation Volkswagen (Az I/64 102). Frauke Fischer a bénéficié de l'appui financier du Service Allemand des Echanges Académiques (DAAD No 563 706 500). Nous aimerions également remercier l'Université de Würzburg pour son assistance financière.

Nous remercions MM. Koffi Kouadio et Matthias Gross pour l'assistance sur le terrain, Michelle Ihrig pour les conseils importants qu'elle a prodigués sur une première ébauche de ce projet et Ira Olaleye pour avoir dessiné les cartes.

Au Ministère de l'Agriculture et des Ressources animales à Abidjan, nous disons enfin merci pour nous avoir donné l'autorisation (1223/Minagra/CAB - 1) d'entreprendre la recherche dans le Parc National de la Comoé.

WHO PAYS FOR WILDLIFE CONSERVATION IN TANZANIA?

J.R. Kideghesho*

INTRODUCTION

Wildlife sector receives the top priority in the agenda of natural resources management and conservation in Tanzania. The land area of the country dedicated for wildlife conservation in form of wildlife protected areas (viz. National Parks, Game Reserves, Ngorongoro Conservation Area and Game Controlled Areas) is about 28.0%. This is almost twice the land area occupied by forestry protected areas. There are 570 forest reserves in Tanzania occupying 15.0% of the land area of the country. Of these 3.0% overlaps with wildlife protected areas.

Tanzania's global reputation as one of the four 'megadiversity nations', merits the concerted efforts in conserving the natural resources. Other three megadiversity nations are Democratic Republic of Congo (former Zaire), Brazil and Indonesia. For a country to be classified as a 'megadiversity nation' has to meet a certain criteria including possessing of high diversity of species and habitats together with high degree of endemism.

With 310 mammal species Tanzania ranks the fourth in the Afro-tropical realm, third in terms of birds (1016 species), second in terms of reptiles (245 species), amphibians (121 species), and 11, 000 higher plants (about 74% of plants found in East Africa). Of these species some are threatened. According to IUCN *Red List of Threatened Species,* Tanzania has about 30 mammals, 26 birds, 3 reptiles and several fish species that are threatened. The high number of threatened mammals puts Tanzania in a list of the 10 countries with the large number of threatened mammals along with Madagascar (53), Indonesia (49), China (40), Brazil (40) India (39), Australia (38), Zaire (31), Mexico (25) and USA (25) (WCMC, 1992).

Being one of the 25 most endemic-rich countries in the world, Tanzania has 13 known endemic species of mammals, 13 birds, 56 reptiles, 40 amphibians and several fish species (World Resources Institute, 1992). In Africa it ranks the sixth, surpassed by Madagascar, Zaire, Cameroon, Ethiopia and South Africa (WCMC, 1992).

The country's high diversity of species and ecosystems provide opportunities for both consumptive and non-consumptive use of wildlife. Currently, the two forms make a contribution of 2% of the country's Gross Domestic product (GDP). However, the vision of wildlife sector for the next 20 years is to raise this contribution to 5% by the year 2025 (MNRT, 1998).

---

* Faculty of Forestry & Nature Conservation, SUA
E-mail: J.Kideghesho@tanzanet.com

Despite the economic contribution of wildlife sector to country's GDP, There has been a dilemma in addressing the question of 'who are the beneficiaries and who are the losers from wildlife conservation'. This question is valid if practical wildlife conservation and sustainable development are to be met. The concern is centred on the fact that, while some people exploit wildlife and ecosystems without necessarily paying the full social and economic costs of their exploitation, rural people, particularly those sharing the immediate boundaries with protected areas are the most negatively affected by wildlife conservation. The costs local people incur by virtue of proximity to protected areas and the little contribution wildlife make to their livelihood have made them label wildlife as a liability. However, they feel that wildlife is an asset to the government, conservation authorities and other people including those who do not bear the costs of wildlife conservation.

ECONOMIC JUSTIFICATION FOR CONSERVATION OF WILDLIFE

Although the potentials of wildlife sector in Tanzania are not fully exploited, the sector could be made the most economically rewarding form of land use. A study conducted in 1988 by the International Trade Centre and IUCN suggested that Tanzania's wildlife resource had a value of around US $120 million per year (Leader-Williams, Kayera and Overton, 1996).

The high concentration of wildlife species and unspoilt natural tourist attractions has made Tanzania an ideal destination for tourists who contribute immensely to Tanzania's economy. Over the last decade, a gradual increase of tourists in Tanzania's 12 national parks has been recorded. The number has increased from 132,879 in 1987/88 to 269,902 in 1997/98. The revenue generated increased from US $2,534,481 to US $14,218,207.75 for the two periods respectively (TANAPA, 1999), an annual increase of 46.1%.

Between 1987 and 1996, the wildlife sector earned the country an amount of US $73,324,635 both from consumptive and non-consumptive use (Gamassa, 1998). Non-consumptive use fees from the national parks amounted to US $37,609 while consumptive fees from game reserves and game controlled areas amounted to US $35,725,082. In a period of 1994/95 the amount collected from game viewing and hunting was 15,98,244, consumptive and non-consumptive fees contributing approximately equally.

Besides generation of foreign currency, wildlife sector provides opportunities for employment, research and education. Wildlife is also a source of protein to people. Notwithstanding these benefits, the sector faces a dilemma generated by the question of 'who pays for and who benefits from wildlife'. This situation makes wildlife fail to demonstrate its importance as a positive development factor to stakeholders who gain little or no benefits from wildlife.

WHO REALLY PAYS FOR WILDLIFE CONSERVATION IN TANZANIA?

Wildlife conservation is an expensive undertaking. It needs an investment in terms of financial resources, knowledgeable and skilled manpower. Moreover, it needs foregoing some of the economic, social and cultural opportunities. Different stakeholders pay for costs associated with wildlife conservation in one way or another.

The government, for example, by devoting the large areas of land for wildlife conservation and allocating money in a bid of promoting wildlife sector, it pays for wildlife conservation. These resources could otherwise be used for other purposes, therefore a decision by the government to invest in wildlife conservation and foregoing other ventures is an opportunity cost. Wildlife institutions entrusted with conserving the wildlife such as TANAPA, Wildlife Division and Ngorongoro Conservation Area pay for wildlife conservation through their investment in terms of time, human and financial resources. Tourists pay for wildlife conservation through paying for the services rendered by protected areas. Local and international NGOs, UN and bilateral organisations committed to conservation such as WWF, AWF, IUCN, UNDP UNESCO, UNEP, USAID, GTZ, NORAD, and DfID pay for wildlife conservation through funding a number of conservation projects and programmes. Local communities pay through the costs inflicted by wildlife such as property damage, marginalization and risk posed by wild animals to their life.

Albeit the costs which are incurred by different stakeholders in a bid of conserving wildlife, the experience has shown that, those who benefit from exploiting wildlife species and ecosystems seldom pay the full social and economic costs of their exploitation. The society, individuals and institutions who had gained little benefit from the original exploitation are the ones who bear these costs. This is a typical case with rural communities who share the immediate boundaries with wildlife areas. By virtue of the costs caused by wildlife, rural communities pay more and yet they benefit less from the wildlife. These costs are a source of mistrust and conflicts between conservation authorities and rural communities.

The concern over wildlife-related costs incurred by rural communities is expressed by Tanzania Wildlife policy under the following setbacks pertinent to rural communities (MNRT, 1998):

- Failure of the wildlife conservation as a form of land use to compete adequately with other forms of land use, especially to the rural communities
- inadequate financial and human resources to enable the government to devolve wildlife management responsibilities to the rural people countrywide
- Inadequate wildlife use rights especially to the rural communities
- Inadequate capacity to control problem animals

The box below carries quotations from Tanzania wildlife policy admitting inadequate contribution of wildlife to rural communities

Box 1: Who benefits, who loses?

"Wildlife conservation is an important form of land use in Tanzania that generates a substantial amount of revenue and foreign exchange. .... However rural communities have benefited little from those forms of wildlife utilisation taking place in settled land..." pp 14.

".....On the one hand, villagers are neither able to afford the resident license fees nor to use traditional weapons under current legislation. On the other hand, richer urban dwelling Tanzanians apply to shoot a number of animals well below market prices and at considerable opportunity cost to those rural communities whose land they hunt....." pp 17

Quoted from the Wildlife Policy of Tanzania (MNRT, 1998).

WHAT COSTS DOES WILDLIFE CAUSE TO LOCAL COMMUNITIES?

By virtue of living in proximity to wildlife-rich areas the local communities bear numerous costs. These costs are summarised by the equation given in a box below.

Box 2: Wildlife-Related Costs (WRC) to Rural Communities

WRC = f (OC + DC + DL + DI + DT + DP)

Where: OC = Opportunity Costs
DC = Crop Damage
DL = Livestock Depredation
DI = Destruction to Infrastructure
DT = Diseases Transmission to people and livestock
DP = Danger of death or injury to people.

Opportunity Cost (OC)

Most of the protected areas were established by evicting people from wildlife-rich areas. This meant forcing people to forego their social, economic and cultural values. The act of foregoing social and cultural benefits and/or economic ventures in order to give a room for other purposes (wildlife conservation for this case) is termed as opportunity cost. Some of the benefits or opportunities foregone by local communities include loss of access to; cultivation and grazing land, sacred sites, fuelwood and food including bush meat, vegetables and fruits.

Crop Damage (DC)

Wildlife rich areas were previously regarded as low potential land use areas (LPLAs) because of low suitability for agriculture. However, following the land scarcity attributable to population growth in high potential land use areas, in-migration to LPLAs has made crop cultivation important land use in these areas, besides pastoralism and wildlife conservation. Emergence of crop cultivation as a land use in wildlife-rich areas has invited a problem of crop damage.

In a study conducted in 3 villages around Arusha National park, about 90% of respondents (n=54) indicated crop damage as the most serious problem facing the communities around the park. The raided crops include; maize, banana, cassava, potatoes, and coffee. Problem animals cited were elephants, buffaloes, bush pigs and primates. The study indicates that, most of the villagers are against the idea of abolishing the park. However, they feel that what they get from the park is inadequate or rather does not address their immediate problem which is crop damage (see laments in box 3).

Box 3: An Elder's perceptions

"You say good neighbourliness 'ujirani mwema', but when my cattle enter the park to graze I am punished and fined heavily. When your elephants and buffaloes cross into my garden and "clear all my bananas - look at that portion –that was raided last night, there is nothing left.
You can not compensate me. Neither can I fine you nor take you to court - why? You say this is our natural resource. No they are your resource.
You have built school for our village (Ngurdoto). Yes a good idea. My son asked for breakfast this morning before he left for school. I heard his mother reply, there is no food - nothing! Didn't you see the animals eat the last bananas? We are both angry and hungry. Is this what you call ujirani mwema?"

An informal interview as directly quoted from Mzee Joseph Sangito of Ngurdoto village 10th February, 1999

The problem of crop damage can also be represented by data collected from Kondoa District in a period of 10 years from 1987-1998 (Table below). The crops suffered from destruction are maize, millet, fingermillet and sugar cane.

Table: The acres of crops destroyed by wild animals in Kondoa District between 1987-98

Problem animal/year	Elephant	Buffalo	Tandala Mkubwa	Warthog/ bushpig	Total acres destroyed
1989/90	48	42	-	-	90
1990/91	149	42	2	-	193
1991/92	211	115	-	-	326
1992/93	1243	91	1	6	1341
1993/94	764	12	-	-	776
1994/95	1259	26	-	10	1295
1995/96	13	2	-	1	16
1997/98	118	273	-	-	391

Source: Game Office – Kondoa District

Danger of death or injury to people (DP).

The wild animals put the human life at a risk through direct attack or disease transmission (The zoonotic diseases such as rabies and anthrax). Attack by wild animals may result to death or injury. There are numerous recorded cases of death and injury caused by wild animals to humans. The most dangerous animals include lions, leopard, crocodiles, snakes and buffaloes. The table below is an example of the cases occurring in wildlife rich areas as reported in a period of 10 years in Kondoa District.

Box 4: Kilombero animals on rampage

From Correspondent
GERMANUS JOSEPH
in Morogoro

INCIDENCE of wild animals attacking and killing people in some parts of Kilombero District have reportedly being on the increase and have caused fear among the residents.
Speaking with reporters recently, the head of the Roman Catholic- owned St Francis hospital in Ifakara, Dr Kibatala, said of recent his hospital has been receiving an average of four patients per month who have been seriously wounded by fierce wild animals.

Dr Kibatala said presently the hospital .attends to four people who were wounded by the animals in different incidentsand some of them have been amputated to save their lives.
He named the victims of animal attacks currently admitted to the hospital as: Timothy Sanga, a resident of Mngeta Village, Hegula Ruvu and a ten-year-old boy Rashid Libenangaboth of Ifakara, and an elderly manwho was identified only by one name of Ubongo.

Mr Sanga was seriously wounded by a hippopotamus at Mambanangumbi fishermen's camp in Mngeta village, he said, adding that his right arm has been amputated to save his life. Ruvu was also attacked by hippopotamus when fishing, he added.

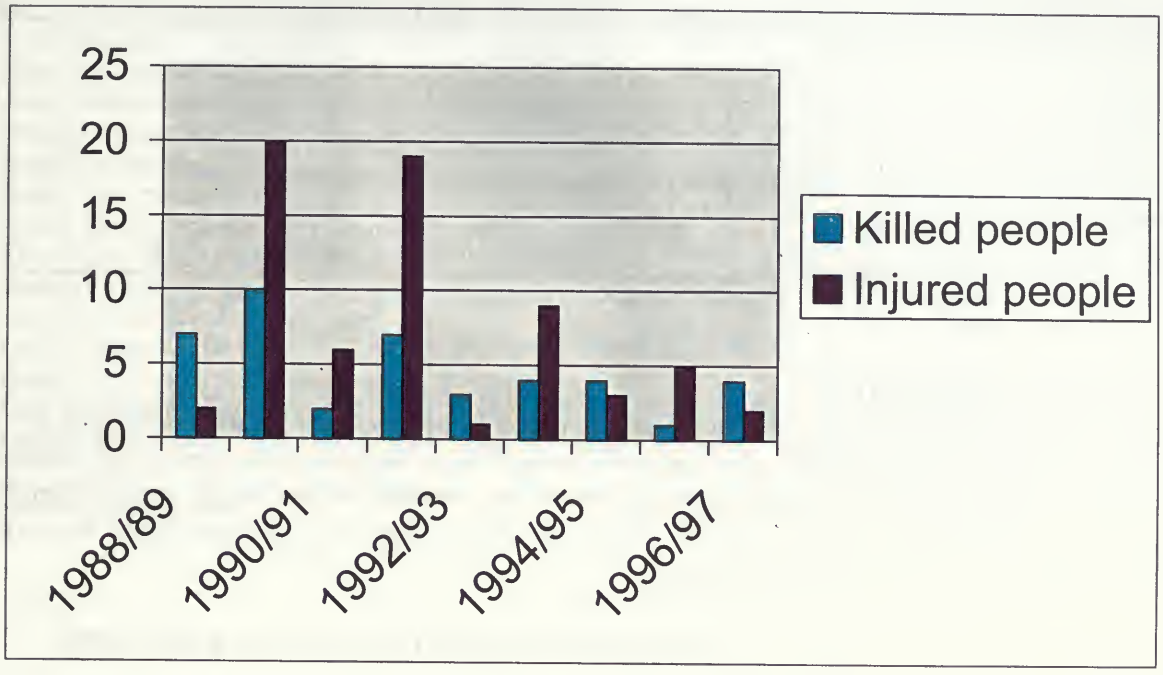
Another victim, Rashid, was attacked by a crocodile when he was bathing with his friend in Lumemo river, Dr Kibatala said. The boy was allegedly saved by his mother one Hadija Libenanga who dived into the river and snatched the little boy from a crocodile's mouth, the doctor said.
The crocodile made away with the boy's arm, according to Dr Kibatala.

The fourth victim, Ubongo was attacked by a lion when he was asleep, he said. Ubongo was in his hut at his farmwhen the animal entered and attacked him.
Following the increased incidents, the Kilombero District Commissioner, Mr David Holela, has warned the people to take precaution when they are in their farms.

Source: Daily News June 1, 2000

Problem Animal	LION		BUFFALO		ELEPHANT		LEOPARD		HYENA	
Period	killed	wounded	Killed	Wounded	Killed	wounded	Killed	wounded	Killed	wounded
1988/89	5	2	1	0	1	0	0	0	0	0
1989/90	7	6	1	2	0	0	2	9	0	3
1990/91	1	1	0	0	0	0	1	2	0	3
1991/92	4	7	1	3	1	0	1	6	0	3
1992/93	0	0	0	0	3	0	0	1	0	0
1993/94	0	1	0	1	4	2	0	3	0	2
1994/95	0	0	0	0	2	0	1	1	1	2
1995/96	0	4	0	0	0	0	0	0	1	1
1996/97	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0
Total	21	21	3	6	11	2	5	24	2	14

Fig. 1: The number of people killed and injured by wild animals between 1987 1997.



Diseases Transmission to people and livestock (DT)

Wildlife and livestock overlap over resources such as pasture, water, salt licks and space. This overlap creates an ideal condition for transmission of diseases between these species. Diseases cause considerable losses to livestock. For example, Tanzania is reported to have lost about 200,000 of cattle due to contagious bovine pleuro-pneumonia (CBPP) which affects both domestic and wild species. Diseases and disease vectors in wildlife-rich areas may limit livestock keeping. An example is areas bordering the Mikumi National Park where tsetse fly is a constraint to cattle keeping. Control of tsetse problem conflicts with conservation as this implies destruction of habitat. This is because the most affordable control measure involves clearing of bushes.

Pastoralists and veterinary staff in Ngorongoro Conservation Area (NCA) consider 11 diseases which are transmitted to livestock from wildlife as the most serious and therefore a major constraint to livestock production in this multiple use area (Machange, 1997). These

diseases are either tick borne diseases, viral diseases, bacterial diseases or tsetse transmitted diseases (Table 1). Most of these diseases are zoonotic i.e. they affect human as well.

Table 1: Important Livestock diseases in five localities of NCA

Disease	Oloirobi	Endulen	Kakesio	Olbalbal	Nainokanoka
1.Foot and Mouth Disease (FMD)	W&D	W&D	W&D	W&D	W&D
2.Rinderpest	D	D	0	0	D
3.Bovine Cerebral Theleriosis (BCT)	W	W	W&D	W	0
4.Bovine Malignant Catarrh Fever (MCF)	W	W	W	W	0
5.East Coast Fever (ECF)	W&D	W&D	W&D	W&D	W&D
6.Anaplasmosis	W&D	D	D	D	0
7.Trypanomiasis	0	D	D	0	D
8.Nairobi Sheep Disease (NSD)	0	D	D	0	D
9.Contagious Caprine Pleuroneumonia (CCPP)	W&D	D	0	W&D	0
10.Anthrax	0	0	0	W&D	0
11.Helminthiasis	W&D	W&D	W&D	W&D	W&D

W = wet season; D = dry season; W&D = wet and dry season; 0 = disease not recorded.
Source: Machange (1997)

Livestock depredation (DL)

People living in wildlife rich areas encounter a problem of livestock depredation caused by carnivores. The common predators in Tanzania include lions, leopards, wild dogs, and jackals, to mention but few. The domestic animals, which are victims of predation, include cattle, goats, sheep and poultry. The tables below show the number of livestock killed by wild animals between 1987 and 1998 in Kondoa.

Table: Reported case of domestic animals killed in Kondoa District between 1987 -1998.

Domestic animal killed	Number
Cattle	815
Goats	642
Sheep	53
Donkeys	109
Dogs	285
Pigs	3

Table: Number of domestic animals reported to be killed by the 5 predators in Kondoa District between 1987-98

Predator	Number of livestock killed
Lion	1494
Leopard	302
Hyena	115
Wild dog	24
Cheetah	28

Source: Game Office – Kondoa District

Destruction of Infrastructure (DI)

The destruction of infrastructure is not common in Tanzania. However, in other areas it is a major concern. The infrastructures damaged include water pipes, houses and godowns. The problem becomes more serious during the drought when the animals, particularly elephants attempt to access water from the pipes and food from the store. Some predators may also cause damage as they try to get a prey from a house.

Table 2: Wildlife-Related Costs Facing Local Communities Living adjacent to Arusha National Parks:

Problem Cited	% of respondents (n = 54)
Crop damage	89.7
Livestock depredation	61.2
Destruction of infrastructure	26.0
Disease transmission to livestock	10.3
Disease transmission to people	10.3
Death from attack by wild animals	4.3
Injury due to attack by wild animals	4.3
Lack of access to religious/sacred sites	10.3
Denied access to grazing areas	55.9
Denied access to cultivating land	80.2
Loss of access to firewood	50.1
Loss of access to fruits and vegetables	3.4
Loss of access to game meat	15.4
Lack of access to shortest path to other areas e.g. shopping centres	5.0

Source: Moronda, 1998.

TOWARDS MAKING WILDLIFE A POSITIVE DEVELOPMENT FACTOR

There have been deliberate efforts in Tanzania to make wildlife a positive development factor by changing it to a more economically rewarding land use. The efforts are based on the principle that, those who benefit from wildlife resources should pay more of the costs in order to ensure that the resources are used sustainably. It is also imperative that those who bear the costs of conservation are provided with the economic incentives that will justify the need for them to forego the economic activities that are not compatible to conservation. Tanzania's commitment to balance the wildlife-related costs borne by rural communities with benefits is verified by strategies outlined in the wildlife policy (Box 5)

Box 5: Strategies for recognising the intrinsic value of wildlife to rural communities

- Working in partnership with rural communities
- encouraging resident hunting which benefits rural communities in wildlife management areas (WMAs) on whose land hunting is conducted
- permitting rural communities to hunt in WMAs under community based conservation (CBC) programmes, whose aim is to promote the development of rural communities living among or close to wildlife
- facilitating establishment of CBCs in WMAs by helping the rural communities to have a secure ownership/long term use rights of their land and enabling them to use wildlife and other natural resources on that land
- giving due consideration to collection of natural products from inside the Game Reserves provided that the collection is managed on a sustainable basis with minimal environmental damage and without conflicting with the primary aims of managing the game Reserves
- initiating and strengthening the formation of representative association(s), for particular wildlife commodities or products to develop the wildlife industry in a manner which does not foster monopolies and helps to ensure equitable and efficient allocation of opportunities
- enhancing the use of indigenous knowledge in the conservation and management of natural resources
- giving special consideration to traditional hunting methods by specified rural communities/ethnical group
- promoting internal trade on wildlife products in order to enhance the value of indigenous wildlife species to the Tanzanian people
- involving various stakeholders in determining distribution of revenue and benefits among themselves

Source: MNRT, 1998 - Tanzania Wildlife Policy

Community Based Conservation (CBC) programmes, Community Conservation Services (CCS) and the proposed Wildlife Management Areas (WMAs) are the three avenues towards transforming the wildlife from the current state of being a liability to an asset.

Community-Based Conservation (CBC) Programmes

The Wildlife Department (WD) administers a number of Community-Based Conservation (CBC) projects/programmes in different parts of Tanzania. These projects/programmes seek to meet the two major objectives: to promote good relations between the protected areas and neighbouring communities and to initiate co-operation between the management of the game reserves and the local communities. The table below summarises some CBC projects that are currently run by WD.

Table 3: Community Based Conservation Projects in Tanzania

Project	Area	Sponsor
Selous Conservation programme (SCP)	Selous Game reserve, Morogoro, Lindi, Songea, Liwale	GTZ
Jumuiya ya Kuhifadhi Maliasili Ukutu (JUKUMU)[2]		
Serengeti Regional Conservation Strategy (SRCS)	serengeti Ecosystem, serengeti and Bunda	NORAD
Matumizi Bora ya Malihai Idodi na Pawaga[1] (MBOMIPA)	Iringa Rural: Idodi and Pawaga Divisions (16 villages)	DFID/TZ
Wami-Mbiki Community-Based Protection and Utilization Project	Pwani region, Bagamoyo district and Morogoro	DANIDA
TAZAMA TRUST	Maasai steppe, Saadani-Mkwaja Game Ranch, Burigi-Biharamulo Game Reserve	TAZAMA
Friedskins Conservation Fund	Maswa Game Reserve, Ugalla Game Reserve	Tanzania Game Trackers Safaris Limited (TGTS) (Outfitter)
Saadani-Mkwaja Community-Based Conservation Project	Saadani-Mkwaja Game Reserve	GTZ
Joseph Cullman Reward Scheme (JCRS)	Maswa Game Reserve, Rungwa-Kizigo-Muhesi game Reserve	Robi hart Safaris (Outfitter)
Handeni	Villages inhabiting families displaced from Mkomazi Game Reserve.	Tanzania Wildlife Protection Fund (TWPF)
Same	Areas Surrounding Mkomazi Game Reserve	

Community Conservation Service (CCS)

CCS is Tanzania National Park (TANAPA)'s benefit sharing scheme. This scheme is popularly known in kiswahili as 'ujirani mwema' (good neighborliness). Its philosophy is based on changing the popular held view that wildlife is a liability to local communities by ensuring that the benefits of conservation are shared with communities surrounding the national parks in appropriate ways. In order to meet this end, TANAPA has a mechanism known as 'Support to Community Initiated Projects (SCIP)'. SCIP is a fund administered by CCS departments in all 12 National Parks. The fund contributes amount of money to

[2] Swahili words –translated to English as the Society for conservation and wise use of natural resources in Ukutu Area
[1] Swahili translated to English as (Programme for) Sustainable Use of Natural Resources in Idodi and Pawaga (Division)

CCS departments in all 12 National Parks. The fund contributes amount of money to accomplish the already initiated projects by communities bordering the park. Most of these projects are social services such as education, health, roads and water. Under SCIP, villagers are responsible in identifying the needs and prioritizing their implementation.

The TANAPA's CCS programme has the following objectives (TANAPA 1994):

- Improving relations between protected areas and the communities to create an environment of trust and respect
- Ensure the interest of the protected areas with regard to the natural resources conservation and community welfare are represented at all levels
- Facilitate the planned sharing of benefits to target communities
- Assist communities to gain access to information, resources and services which promote sustainable development

TANAPA's Contribution to development of people living in proximity to national parks provide a form of compensation against the costs which are caused by wildlife. This has been substantiated by numerous case studies showing the notable improvement in terms of relations and reduction in human-wildlife conflicts.

WILDLIFE MANAGEMENT AREAS (WMAS)

Managing the wildlife outside the protected areas has been a challenge in Tanzania for several years. Yet according to Tanzania's wildlife policy, rural communities have benefited less from forms of wildlife utilization taking place in settled land (MNRT, 1998). The policy therefore prescribes establishment of Wildlife Management Areas (WMAs) in areas of critical wildlife habitats as a way of making the rural communities benefit substantially from wildlife resources while taking the responsibilities to look after wildlife.

It is anticipated that, transferring management responsibilities and roles to local communities will lessen the management burden shouldered by the government in dealing with wildlife species roaming on wildlife corridors, breeding sites, buffer zones and dispersal areas. Again it justifies the need for people to forego the illegal activities and forms of land uses that are not compatible to wildlife conservation.

CONCLUSION

The question of who **benefits** and who **suffers** from wildlife is valid and crucial if wildlife is to survive and provide sustainable benefits for current and future generations. The resource will be valued and protected if it can provide benefits to people. The same resource turns a liability if it leads to costs that can not be justified. Costs are inevitable in wildlife conservation. However, these costs should be justified by creating some tangible benefits to those who bear the costs. These benefits should be proportionate to the amount of sacrifice made for the sake of conserving the resources. If more benefits go to people whose contribution is low while those with notable contribution gain little, the later will be discouraged and they may compensate the losses by reverting to illegal activities such as

poaching of wildlife and encroachment on wildlife habitats, migratory corridors and dispersal areas.

REFERENCES

Gamassa, D.M., 1998. Stakeholder Analysis for the Conservation and Management of critical Wildlife Corridors project in Northern Tanzania. Technical report to UNDP.

Leader-Williams, N.; Kayera, J.A.; and Overton, G.L. (Eds) 1996. Tourist Hunting in Tanzania, IUCN Gland, Switzerland and Cambridge, United Kingdom. viii + 138 pp.

Machange, J.H., 1997. Wildlife and Livestock Interactions *in* Thompson, D.M. (Ed.) 1997. *Multiple land Use: The Experience of Ngorongoro Conservation Area, Tanzania.* IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. x + 486 pp.

MNRT (Ministry of Natural Resources and Tourism), 1998. The Wildlife Policy of Tanzania. Government Printer, Dar es Salaam, Tanzania.

Moronda, B. 1997. Wildlife-Human Interactions. A Case of Arusha National Park. A Diploma Dissertation submitted at the College of African Wildlife Management, Mweka, Moshi, Tanzania.

TANAPA (Tanzania National Parks) 1994. National Policies for National Parks in Tanzania. TANAPA, Arusha, Tanzania.

World Resources Institute 1995. The Report of World Resources 1994-95.

WCMC (World Conservation Monitoring Centre), 1992. Global Biodiversity: Status of the Earth's Living Resources. Chapman & Hall, London.

Qui paie pour la conservation de la faune sauvage en Tanzanie ?

J.R. Kideghesho*

Introduction

Le secteur de la faune sauvage occupe une place prioritaire au programme de l'aménagement et de la conservation des ressources naturelles en Tanzanie. La superficie de terre consacrée à la conservation de la faune sauvage sous forme d'aires protégées - (Parcs nationaux, Parcs à gibier, la zone de Conservation de Ngorongoro et les zones de chasse contrôlée) - représente environ 28% du territoire total du pays, soit presque le double de la superficie des zones forestières protégées. La Tanzanie compte 570 réserves forestières couvrant une superficie totale de 15% du pays et dont 3% coïncide avec des domaines fauniques protégés.

La réputation mondiale de la Tanzanie comme l'un des « quatre pays de mégadiversité » mérite des efforts concertés pour la conservation de ses ressources naturelles. Les trois autres pays de mégadiversité sont la République Démocratique du Congo (ancien Zaïre), le Brésil et l'Indonésie. Pour qu'un pays puisse être classé comme étant une "nation de mégadiversité", il doit répondre à certains critères dont le fait d'abriter une grande diversité d'espèces et d'habitats de même qu'un degré important d'endémisme.

Avec 310 mammifères, la Tanzanie occupe le quatrième rang sur la scène Afro-tropicale, le troisième en termes d'oiseaux (1016 espèces), le deuxième en termes de reptiles (245 espèces) amphibiens (121 espèces) et 11000 grands arbres (environ 74% des grands arbres de l'Afrique de l'Est). Quelques-unes de ces espèces sont menacées. Selon *la Liste Rouge des Espèces Menacées* établie par l'UICN, la Tanzanie abrite 30 mammifères, 26 oiseaux, 3 reptiles et de nombreuses espèces de poisson qui sont menacés. La proportion importante de mammifères menacés place la Tanzanie sur la liste des 10 pays ayant le plus grand nombre de mammifères menacés au même titre que le Madagascar, (53), l'Indonésie (49), la Chine (40), le Brésil (40), l'Inde (39), l'Australie (38), le Zaïre (31), le Mexique (25) et les USA (25) (WCMC 1992).

Entant que l'un des 25 pays les plus riches du monde en espèces endémiques, la Tanzanie abrite 13 espèces endémiques de mammifères connus, 13 oiseaux, 56 reptiles, 40 amphibiens, et plusieurs poissons (Institut des Ressources Mondiales 1992). Sur ce plan, la Tanzanie occupe la sixième place après le Madagascar, le Zaïre, le Cameroun, l'Ethiopie, et l'Afrique du Sud (WCMC 1992).

---

* Faculty of Forestry & Nature Conservation, SUA
E-mail: J.Kideghesho@tanzanet.com

Le haut niveau de diversité des espèces et des écosystèmes du pays favorise l'exploitation de la faune sauvage aussi bien pour des fins de consommation que pour d'autres usages. Ces deux formes d'exploitation de la faune représentent actuellement 2% du produit national brut (PNB) du pays. La vision du secteur pour les 20 années à venir est de porter cette contribution à 5% d'ici l'an 2025 (MNRT, 1998).

En dépit de la contribution économique du secteur au PNB du pays, la problématique de "qui sont les bénéficiaires et qui sont les perdants de la conservation de la faune sauvage" s'est toujours posée. Ce problème doit être résolu afin de paver la voie pour la conservation pratique de la faune et un développement durable. L'argument est fondé sur le fait qu'alors que certaines personnes exploitent la faune et les écosystèmes sans nécessairement payer la totalité des coûts sociaux et économiques liés à leurs activités, les collectivités rurales, notamment celles qui vivent dans la périphérie immédiate des aires protégées souffrent le plus de la conservation de la faune. Les coûts que les populations locales paient en vertu de leur proximité des aires protégées et les bénéfices négligeables qu'elles tirent de la ressource font que les populations locales considèrent la faune sauvage comme une charge. Cependant, elles considèrent la faune sauvage comme un atout pour le gouvernement, les autorités de la conservation et autres personnes qui ne supportent pas du tout les coûts de conservation de la faune sauvage.

Justification économique pour la conservation de la faune.

Bien que les potentialités des ressources fauniques ne soient pas pleinement exploitées, le secteur peut s'avérer comme étant le mode d'utilisation de la terre le plus rentable sur le plan économique. Selon une étude menée en 1988 par le Centre International du Commerce et l'UICN, la valeur des ressources fauniques de la Tanzanie s'élèverait à environ 120 millions de dollars EU par an (Leader-William, Kayera and Overton,1996).

La forte concentration d'animaux sauvages et de sites naturels d'attraction touristique non - perturbés a fait de la Tanzanie une destination idéale pour le tourisme qui contribue énormément à l'économie du pays. Au cours de la décennie passée, une croissance progressive a été enregistrée au niveau du nombre de touristes visitant les 12 parcs nationaux de la Tanzanie. Le nombre de visiteurs est passé de 132.879 en 1987/88 à 269.902 en 1997/98 avec une augmentation de revenu allant de 2.534.481 à 14.218.207,75 dollars EU pour les deux périodes respectivement (TANAPA, 1999), soit une augmentation annuelle de 46,1%.

Entre 1987 et 1996, le secteur de la faune sauvage a rapporté au pays un revenu total de 73.324.635 dollars EU, venant aussi bien de l'exploitation de la ressource pour des fins de consommation que pour d'autres motifs. Les frais provenant de l'exploitation des parcs nationaux pour des usages autres que la consommation s'élevaient à 37.609 $ EU alors que l'utilisation des réserves d'animaux sauvages et des zones de chasse contrôlée pour la consommation a produit 35.725.082 $ EU. Pendant la période 1994/95, les frais payés pour voir ou pour chasser les animaux s'élevaient à 15.98.244 $ EU avec un apport presqu'égal de la part des deux motifs d'exploitation.

Outre le fait que le secteur rapporte des devises étrangères pour le pays, il crée aussi des opportunités d'emplois, de recherche et d'éducation. Le gibier est également une source de protéines pour les populations. Nonobstant ces bénéfices, le secteur se trouve confronté à un dilemme provoqué par la question de "qui paie pour la conservation de la faune sauvage et qui en profite". Cette situation ne permet pas au secteur de démontrer son importance en tant que facteur positif de développement aux yeux des parties intéressées qui ne profitent que très peu ou pas du tout de la faune sauvage.

Qui paie en réalité pour la conservation de la faune sauvage en Tanzanie ?

La conservation de la faune est une entreprise coûteuse qui nécessite des investissements en termes de ressources financières ainsi qu'une main d'œuvre compétente et spécialisée. Elle exige par ailleurs le sacrifice de certaines opportunités économiques, sociales et culturelles. Les différents groupes d'intérêt paient, d'une façon ou d'une autre, pour les coûts associés à la conservation de la faune sauvage.

En consacrant par exemple de vastes domaines de terre à la conservation et en affectant des ressources financières pour le développement du secteur, le gouvernement paie pour la conservation. Ces ressources auraient autrement pu être affectées à d'autres usages. La décision du gouvernement d'investir dans la conservation de la faune aux dépens d'autres activités constitue donc un coût d'opportunité. Les institutions responsables de la conservation de la faune - telles TANAPA, la Division de la Faune et la Zone de conservation de Ngorongoro paient pour la conservation en y investissant du temps et des ressources humaines et financières. Les touristes supportent les coûts de la conservation en payant pour les services assurés par les aires protégées. Les ONG locales et internationales, les Nations Unies et les organisations bilatérales intervenant dans le domaine de la conservation, telles que WWF, FAF, UICN, PNUD, UNESCO, PNUE, USAID, GTZ NORAD ET DfID paient pour la conservation de la faune sauvage en finançant des projets et programmes de conservation. Les collectivités locales paient en supportant les coûts des dégâts infligés par les animaux sauvages, la marginalisation et les dangers que posent ces animaux à leur vie.

Quels que soient les coûts encourus par les différents acteurs dans les tentatives de conservation de la faune, l'expérience a montré que ceux qui bénéficient de l'exploitation des espèces sauvages et des écosystèmes paient rarement la totalité des coûts sociaux et économiques de cette exploitation. La société, les individus et les institutions qui ont très peu profité de l'exploitation originale de ces ressources sont ceux qui en subissent les coûts. C'est surtout le cas des communautés rurales avoisinantes des réserves d'animaux sauvages. Eu égard aux coûts qui leur sont infligés par les animaux sauvages, ce sont les communautés rurales qui paient le plus tout en jouissant le moins de ces ressources. Ces coûts sont sources de méfiance et de conflits entre les responsables de la conservation et les collectivités rurales.

Le problème des coûts infligés par les animaux sauvages aux collectivités rurales s'exprime dans la politique tanzanienne régissant la faune sauvage à travers les contraintes suivantes auxquelles sont confrontées les communautés rurales MNRT, 1998) :

- Le fait que la conservation de la faune sauvage en tant que modèle d'exploitation de la terre n'arrive pas à se comparer effectivement à d'autres formes d'exploitation, surtout pour les communautés rurales.
- l'insuffisance des ressources humaines et financières pour permettre au gouvernement de passer la responsabilité de la gestion des animaux sauvages aux collectivités rurales locales.
- l'absence de dispositions définissant clairement les droits des divers groupes d'intérêt à l'utilisation de ces ressources, surtout à l'intention des populations rurales.
- l'absence de capacités adéquates pour contrôler les animaux offensifs.

L'encadré ci-dessous contient des extraits de la politique régissant la faune tanzanienne admettant la contribution inadéquate de la faune sauvage à la subsistance des communautés rurales.

Encadré 1 : Qui gagne, qui perd ?

En Tanzanie, la conservation de la faune est une forme d'exploitation foncière qui produit une somme considérable de revenu et de devises étrangères ... Cependant, les populations rurales ont très peu profité de ces formes d'utilisation de la faune autour d'eux pp 14.

D'une part, les populations rurales ne peuvent se permettre ni les frais de permis de résidence ni d'utiliser les armes traditionnelles tel qu'elles sont régies par la législation actuelle. D'autre part, les riches populations urbaines de la Tanzanie obtiennent la permission d'abattre des animaux à des prix beaucoup plus bas que les prix courants et à des coûts d'opportunité considérables pour les populations rurales à qui appartiennent les terres sur lesquelles se pratique la chasse à ces animaux. pp 17.

Extrait de la politique tanzanienne pour la faune sauvage.

Quels coûts les animaux sauvages infligent-ils aux collectivités locales ?

Du fait de vivre à proximité des zones riches en animaux sauvages, les collectivités locales supportent des coûts énormes, lesquels se résument par l'équation ci-après :

Encadré 2 : Ce que coûte la faune sauvage aux communautés rurales (CFCR)

CFCR = f (CO + PC + DB + DI + TM + DM)
Si : CO= Coût d'Opportunité
PC =Pillage des Cultures
DB = Déprédation du Bétail
DI = Destruction des infrastructures
TM = Transmission des Maladies aux hommes et au bétail
DM = Danger de Mort or blessure des populations

Coûts d'Opportunité (CO)

La plupart des aires protégées ont été créées en évinçant les populations qui vivaient sur ces terres. Ceci veut dire que des populations ont été forcées de sacrifier leurs valeurs sociales, économiques et culturelles. Le fait de sacrifier ses avantages sociaux et culturels ainsi que ses entreprises économiques pour céder la place à d'autres (conservation de la faune dans ce cas) s'appelle coût d'opportunité. Au nombre des avantages ou des opportunités sacrifiés par les communautés locales figurent le manque d'accès à la terre arable et aux pâturages, aux sites sacrés, au bois de chauffe et à la nourriture dont la viande de brousse, les légumes et les fruits.

Le Pillage des Cultures (PC)

Les régions riches en faune sauvage étaient auparavant considérées comme des zones à faible potentialité d'utilisation de terres pas appropriées pour l'agriculture. Cependant, en raison de la rareté des terres due à la croissance démographique dans les régions à forte potentialité de terre arable, la migration vers les terres à faible potentialité a fait de l'agriculture un modèle important d'utilisation de la terre dans ces régions, outre l'élevage et la conservation de la faune. L'introduction de l'agriculture dans les zones à forte concentration de faune sauvage comme modèle d'utilisation de terre a engendré le problème de pillage des cultures.

Dans une étude entreprise dans 3 villages aux environs du Parc National d'Arusha, près de 90% des répondeurs (n=54) ont indiqué que le pillage des cultures constituait le problème le plus sérieux auquel sont confrontées les communautés périphériques. Les cultures ravagées comprennent le maïs, la banane, le manioc, la patate et le café. Les animaux ravageurs signalés étaient : éléphants, buffles, phacochères et les primates. Selon l'étude, la plupart des habitants sont contre l'idée d'abolir le parc. Toutefois, ils estiment que ce qu'ils tirent du parc ne résoud pas leurs problèmes immédiats, qui est le pillage des cultures. (voir encadré 3)

Encadré 3 : Perception d'un doyen du village

« Vous dites bon voisinage 'ujirani mwema' mais lorsque mon troupeau entre dans le parc pour pâturer, je suis puni et lourdement frappé d'amende. Lorsque vos éléphants et vos buffles envahissent mon champ et détruisent toutes mes bananes ; regardez un peu de ce côté-là, il a été pillé la nuit dernière, il n'y reste plus rien.....

Vous ne pouvez pas me dédommager. Je ne peux non plus vous faire payer d'amende ni intenter un procès contre vous, pourquoi ? Vous dites que ce sont nos ressources naturelles. Non, ce sont vos ressources à vous.

Vous avez construit une école pour notre village (Ngurdoto). Oui, c'est une bonne idée. Mon fils a demandé à manger ce matin avant d'aller à l'école. J'ai entendu sa maman lui répondre " il n'y a rien à manger - rien,! N'as - tu pas vu les animaux manger les dernières bananes ?"

Nous sommes furieux et affamés. Est - ce que vous appelez ujiani mwema ? »

Reportage direct d'un interview avec Mzee Joseph Sangito du village de Ngurdoto- le 10 février 1999.

Le problème du pillage des cultures peut également être représenté par des données recueillies dans le district de Kondoa pendant une période de 10 ans allant de 1987 à 1998 (voir tableau ci-dessous). Les cultures ravagées sont le maïs, le millet, le sorgho et la canne à sucre.

Tableau : Superficie de cultures détruites par les animaux sauvages dans le district de Kondoa entre 1987 et 1998

	Superficie de cultures détruites (en demi ha) par :				
Année	Eléphant	Buffle	Tandala Mkubwa	Phacochère/ sanglier	superficie totale détruite
1989/90	48	42	-	-	90
19900/91	149	42	2	-	193
1991/92	211	115	-	-	326
1992/93	1243	91	1	6	1341
1993/94	764	12	-	-	776
1994/95	1259	26	-	10	1295
1995/96	13	2	-	1	16
1997/98	118	273	-	-	391

* les superficies sont données en « acre » ≅ 0.4 hectare

Danger de mort ou blessure aux populations (DM)

Les animaux sauvages constituent un danger pour la vie humaine eu égard aux attaques directes ou à la transmission de maladies (les maladies zoonoses telles que la rage et le charbon). Les attaques d'animaux sauvages peuvent causer la mort ou des blessures aux victimes. De nombreux cas de mort ou de blessure causée aux êtres humains par les animaux sauvages, dont les plus dangereux sont le lion, le léopard, le crocodile, le serpent et le buffle, ont été enregistrés. Le tableau suivant contient des exemples de cas survenus dans les zones à forte concentration d'animaux sauvages sur une période de dix ans dans le district de Kondoa.

Encadré 4 : Les animaux de Kilombero à l'attaque

L'incidence des cas d'animaux sauvages attaquant et tuant des êtres humains dans certaines régions du district de Kondoa va croissante, causant la peur parmi les populations locales.

Dans un récent entretien avec des journalistes, le médecin - chef de l'hôpital catholique St Francis à Ifakara, le docteur Kibatala a dit que depuis quelques temps, son hôpital reçoit chaque mois, en moyenne quatre patients ayant été sérieusement blessés par de féroces animaux sauvages.

Selon le Dr. Kiibatala, l'hôpital est actuellement en train de traiter quatre personnes qui ont été blessées par des animaux dans différents incidents et dont certains ont été amputés pour leur sauver la vie.

Il a donné les noms des victimes actuellement admises à l'hôpital comme suit :Timothy Sanga, originaire du village de Mnega, Hegula Ruvu et un garçon de dix ans, Rashid Libenangaboth de Ifakara ainsi qu'un adulte qui n'a pu être identifié que par le seul nom de Ubongo.

M. Sanga a été sérieusement blessé par un hippopotame dans le camp de pêcheurs de Mambanangumbi dans le village de Mngeta son bras droit a été amputé pour lui sauver la vie. Ruvu a lui aussi été attaqué par un hippopotame au cours d'une expédition de pêche.

Une autre victime, Rashid a été attaquée par un crocodile en se baignant dans le fleuve Lumeno avec son ami, a signalé le Dr. Kibatala. Le garçon a apparemment été sauvé par sa maman, une certaine Hadija Libenanga qui a dû se jeter à l'eau pour arracher l'enfant de la gueule du crocodile.
Le reptile a toutefois emporté le bras de l'enfant, a dit le médecin..

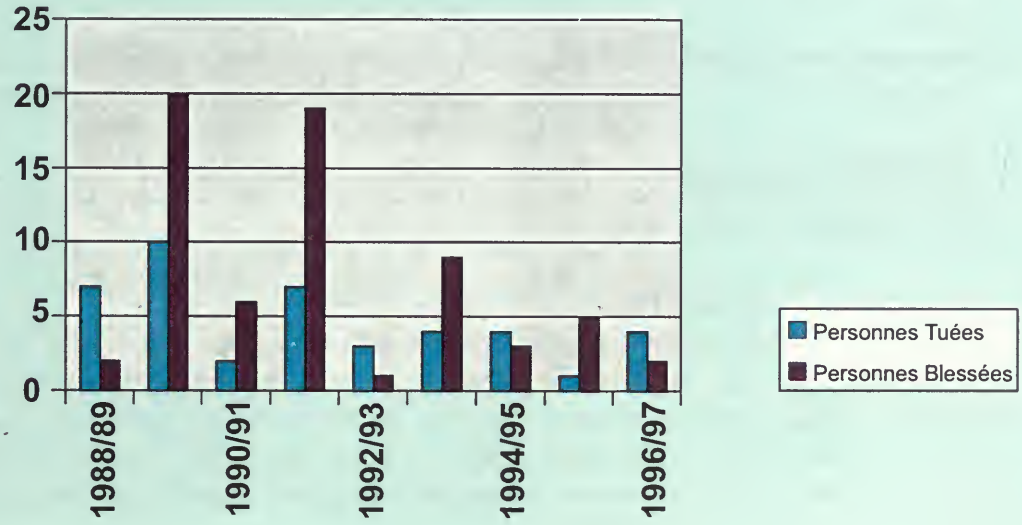
La quatrième victime, Ubongo a été attaqué dans son sommeil par un lion. Il dormait dans sa case sur sa ferme lorsque l'animal y entra et l'attaqua.

Suite à ces incidents, le préfet du district, M. David Holela a conseillé aux habitants de prendre des mesures de précaution quand ils sont dans leurs champs.

Source : Daily News June 2000.

Prédateurs	Lion		Buffle		Eléphant		Léopard		Hyène	
Période	Tués	Blessés	Tués	Blessés	Tués	Blessés	Tués	Blessés	Tués	Blessés
1988/89	5	2	1	0	1	0	0	0	0	0
1989/90	7	6	1	2	0	0	2	9	0	3
1990/91	1	1	0	0	0	0	1	2	0	3
1991/92	4	7	1	3	0	0	1	6	0	3
1992/93	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
1993/94	0	1	0	1	0	2	0	3	0	2
1994/95	0	0	0	0	2	0	1	1	1	2
1995/95	0	4	0	0	0	0	0	0	1	1
1996/97	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0
Total	21	21	3	6	11	2	5	24	2	14

Fig. 1 :Le nombre de personnes tuées et blessées par les animaux sauvages entre les années 1987et 1997



Transmission des Maladies aux êtres humains et au bétail domestique (TM))

Les animaux sauvages et domestiques se partagent des ressources communes telles que le pâturage, l'eau, la pierre salée et l'espace. Ce contact crée les conditions idéales pour la transmission des maladies entre les diverses espèces. Les maladies provoquent des pertes considérables chez les animaux domestiques. Par exemple, la Tanzanie est supposée avoir perdu environ 200.000 têtes de bovins pour cause de pleuro-pneumonie bovine contagieuse qui affecte aussi bien les espèces domestiques que sauvages. La prévalance des maladies et des vecteurs de maladie dans les régions riches en animaux sauvages pourrait entraver l'élevage domestique. Un exemple particulier est la situation de la zone périphérique du Parc National de Mikumi où la mouche tsé-tsé est une contrainte à l'élevage. La lutte contre la mouche tsé-tsé va à l'encontre du principe de conservation, étant donné qu'elle implique la destruction des habitats car la méthode de lutte la plus abordable comprend la destruction de la végétation.

Les éleveurs et les vétérinaires de la Zone de conservation de Ngorongoro (NCA) ont identifié 11 maladies transmissibles des espèces sauvages aux espèces domestiques comme étant les plus graves et constituant par conséquent une contrainte majeure à la production animale dans cette zone à usage multiple (Machange, 1997). Il s'agit, soit de maladies causées par les parasites, des virus, des bactéries ou transmises par la mouche tsé-tsé. (Tableau 1). La plupart de ces maladies sont des zoonoses, c'est-à-dire qu'elles sont également transmissibles à l'homme.

Tableau 1 : Importantes maladies du bétail dans cinq localités du NCA

Maladies	Oloirobi	Endulen	kesio	Olbalbal	Nainokanoka
1. Fièvre aphteuse	H&S	H&S	H&S	H&S	
2. Peste bovine	S	S	0	0	S
3. Théliériose cérébrale bovine	H	H	H	H	0
4. Fièvre catarrhale des bovins	H	H	H	H	0
5. Fièvre de la côte Est	H&S	H&S	H&S	H&S	H&S
6. Anaplasmose	H&S	S	S	S	0
7. Trypanosomiase	0	S	S	0	S
8. Maladie de mouton de Nairobi	0	S	S	0	S
9. Pleuropneumonie caprine contagieuse	H&S	S	0	H&S	0
10. Charbon	0	0	0	H&S	0
11. Helmintiase	H&S	H&S	H&S	H&S	H&S

H= saison humide ; S = saison sèche ; H&S = saison humide et sèche ; 0 = aucun cas enregistré.
Source : Machange (1997).

La Déprédation du Bétail (DB)

Les populations vivant dans les régions où abondent les animaux sauvages sont confrontées au problème de la déprédation de leur bétail par des carnivores. Les prédateurs les plus courants en Tanzanie sont entre autres, les lions, les léopards, les chiens sauvages et le chacal. Les animaux domestiques victimes d'attaque sont les bovins, les moutons, les chèvres et la volaille. Le tableau ci-dessus montre le nombre d'animaux domestiques tués par les animaux sauvages entre 1987 et 1998 à Kondoa.

Tableau : Cas signalés d'animaux domestiques tués à Kondoa entre 1987 et 1998

Animaux tués	Nombre
Bovins	815
Moutons	642
Chèvres	53
Anes	109
Chiens	285
Porcs	3

Tableau : Nombre d'animaux tués par les 5 prédateurs dans le district de Kondoa entre 1987 et 1998

Prédateurs	Nombre d'animaux tués
Lion	1494
Léopard	302
Hyène	115
Chien sauvages	24
Guépard	28

Destruction de l'Infrastructure (DI)

La destruction des infrastructures n'est pas chose courante en Tanzanie. Dans d'autres régions cependant, le problème se pose sérieusement. Les infrastructures détruites comprennent les conduites d'eau, les maisons et les passages souterrains. Le problème s'intensifie en temps de sécheresse lorsque les animaux, en particulier les éléphants cherchent à avoir accès à l'eau des conduites et à la nourriture dans les greniers. Certains prédateurs causent des dégâts en essayant de capturer une proie à l'intérieur d'une maison..

Tableau 2 : Les coûts infligés par les animaux sauvages aux collectivités locales vivant dans la périphérie des Parcs Nationaux d'Arusha

Problèmes	% de répondants (n=54)
Pillage des cultures	89,7
Déprédation du bétail	61,2
Destruction de l'infrastructure	26,0
Transmission des maladies au bétail	10,3
Transmission des maladies aux hommes	10,3
Mort causée par attaques d'animaux	4,3
Blessures infligées par les animaux	4,3
Manque d'accès aux sites religieux/sacrés	10,3
Accès interdit aux pâturages	55,9
Accès interdit aux terres arables	80,2
Perte d'accès au bois de chauffe	50,1
Perte d'accès aux fruits et aux légumes	3,4
Perte d'accès à la viande de gibier	15,4
Perte d'accès aux raccourcis vers d'autres destinations, par ex marché	5,0

Source : Moronda, 1998.

Faire de la faune sauvage un facteur positif de développement.

Des efforts consciencieux ont été faits en Tanzanie pour faire de la faune un facteur positif de développement en la présentant comme un modèle beaucoup plus économiquement viable d'utilisation de la terre. Ces efforts sont basés sur le principe selon lequel ceux qui bénéficient le plus des ressources fauniques devraient payer plus en vue d'assurer une exploitation durable des ressources. Il est d'autre part nécessaire de donner à ceux qui supportent les coûts de la conservation, des incitations économiques adéquates qui puissent justifier chez eux, le fait de devoir sacrifier les activités économiques qui ne sont pas compatibles avec la conservation. L'engagement de la Tanzanie à balancer les coûts aux communautés rurales liés à la conservation de la faune sauvage avec les bénéfices de cette conservation, s'exprime par les stratégies exposées dans les politiques sur la faune sauvage (encadré 5)

Encadré 5 : Stratégies témoignant de l'appréciation de la valeur intrinséque de la faune sauvage pour les collectivités rurales.

* Collaborer avec les collectivités rurales
* Encourager la chasse résidentielle dans l'intérêt des collectivités rurales des zones de conservation et sur les terres desquelles se pratique la chasse.
* Permettre aux populations locales de faire la chasse dans les zones d'aménagement de la faune (ZAF), dans le cadre des programmes de conservation à base communautaire (CBC) dont le but est de promouvoir le développement des communautés rurales vivant à l'intérieur ou à proximité des habitats d'animaux sauvages.
* Faciliter la création de CBC dans les ZAF en aidant les indigènes à s'assurer des droits d'usage et d'appartenance sécurisants et à long terme de leurs terres et en leur permettant d'exploiter la faune ainsi que les autres ressources naturelles qu'elles contiennent.
* Autoriser le ramassage de produits naturels à l'intérieur des Réserves pourvu que ces activités soient entreprises sur une base durable avec un minimum de dégâts à l'environnement et sans contredire les objectifs premiers de l'aménagement des Réserves.
* Encourager et renforcer la création d'associations représentatives par produit ou ressource faunique spécifique dans le but de promouvoir le développement de l'industrie cynégétique de façon à éviter les monopoles et garantir l'allocation équitable et efficace des opportunités. Promouvoir l'utilisation des connaissances indigènes dans la conservation et la gestion des ressources naturelles.
* Accorder une attention particulière aux méthodes traditionnelles de chasse utilisées par les diverses collectivités ou groupes ethniques. Promouvoir le commerce interne des produits de la faune sauvage dans le but de valoriser les espèces fauniques indigènes dans l'intérêt du peuple Tanzanien.
* Encourager la participation des divers partenaires dans la détermination de la distribution des revenus et des bénéfices entre eux-mêmes.
* Encourager la participation des divers partenaires dans la détermination de la distribution des revenus et des bénéfices entre eux-mêmes.

Source : MNRT, 1998 - Tanzania Wildlife Policy.

Les programmes de Conservation à Base Communautaire (CBC), les Services de Conservation Communautaires (SCC) et les Zones d'Aménagement de la Faune (ZAF) proposés constituent les trois approches susceptibles de faire des ressources fauniques un atout pour le développement plutôt qu'une charge telles qu'elles se présentent actuellement.

Les Programmes de Conservation à Base Communautaire (CBC).

Le Département de la Faune (WD) gère un nombre de projets/programmes de Conservation Communautaire (CBC) dans différentes régions de la Tanzanie. Ces projets/programmes visent deux objectifs principaux notamment: promouvoir d'une part, de bonnes relations entre les aires protégées et les collectivités avoisinantes, et d'autre part, la coopération entre les responsables de l'aménagement des réserves d'animaux sauvages et les communautés locales. Le tableau ci-après résume quelques-uns des projets dans lesquels le Département est actuellement engagé.

Tableau 3 : Projets de Conservation Communautaire en Tanzanie.

Projet	Région	Financement
Projet de conservation de Selous (SCP)	Réserve faunique de Selous, Morogoro, Lindi, Songea, Liwale	GTZ
Jumuiya ya Kuhifadhi Maliasili Ukutu (JUKUMU)[2]		
Stratégie de conservation Régionale de Serengeti (SRCS)	Ecosystème de Serengeti, serengeti et Banda	NORAD
Matumizi Bora ya Malihai Idodi na Pawaga [1] (MBOMIPA)	Iringa rural : Idodi et Pawaga Divisions (16 villages)	DFID/TZ
Projet de Protection et d'Utilisation à Base Communautaire de Wami-Mbiki	Pwani rgion, district de Bagamoyo et Morogoro.	DANIDA
TAZAMA TRUST	steppe de Maasai, ranche d'animaux sauvages de Saadani-Mkwaja, réserves faunique de Burugi-Biharamulo	TAZAMA
Fonds de Conservation Friedskins	Réserves fauniques de Maswa et d'Ugalla	Tanzania Game Trackers Safaris Limited (TGTS) (Outfitter)
Projet de conservation à base communautaire de Saadani-Mkwaja	Réserve fauniques de Saadani Mkwaja	GTZ
Joseph Cullman Reward Scheme (JCRS)	Réserves fauniques de Maswa et de Rungwa-Muhesi	Robi hart Safaris Outfitter
Handeni	Villages abritant les familles déplacées par la Réserve faunique de Mkomazi	Fonds Tanzanien pour la protection de la Faune. (TWPF)
idem.	La zone périphérique de la Réserve de Mkomasi.	

2 *Mots Swahili traduits en français comme Société pour la Conservation et l'Uutilisation prudente des ressources de la Région Ukutu.*

1 *En français Programme pour l'utilisation durable des Ressources Naturelles de Idodi et Pwaga.*

Services de Conservation Communautaire (SCC)

Le Service de Conservation Communautaire est le programme du Parc National de la Tanzanie (TANAPA) pour le partage des bénéfices. En kiswahili, ce programme s'appelle en général "ujirani mwema" (bon voisinage). La philosophie du programme est de changer la mentalité selon laquelle les populations locales considèrent la faune sauvage comme étant une charge en veillant à ce que les bénéfices de la conservation soient partagés de façon appropriée avec les communautés vivant dans la périphérie des parcs nationaux. Pour ce faire, TANAPA a mis au point un mécanisme appelé "appui aux Projets Initiés par les Communautés" (Support to Community Initiated Projects (SCIP)) qui est un fonds géré par les Départements du SCC au niveau de tous les 12 parcs nationaux du pays. Le fonds aide les communautés avoisinantes des parcs à compléter des projets qu'elles ont entamés elles-mêmes en leur apportant une contribution financière. La plupart de ces projets se situent dans le domaine des services sociaux comme l'éducation, la santé, l'infrastructure routière et l'eau. Sous le SCIP, les populations locales doivent elles-mêmes identifier leurs besoins et procéder à la mise en œuvre des projets par ordre de priorité.

Le programme SCC du TANAPA vise les objectifs suivants (TANAPA 1994)

- Améliorer les rapports entre les zones protégées et les collectivités locales dans le but de créer un environnement de confiance et de respect.
- Veiller à ce que l'intérêt des aires protégées quant à la conservation des ressources naturelles et le bien-être des collectivités soient représentés à tous les niveaux.
- Faciliter le partage des bénéfices avec les communautés cibles comme envisagé.
- Aider les collectivités à avoir accès à l'information, aux ressources et aux services susceptibles de promouvoir le développement durable.

La contribution de TANAPA au développement des populations vivant à proximité des parcs nationaux est une sorte de compensation pour les coûts occasionnés par les animaux sauvages ; ceci a été confirmé par de nombreuses études de cas faisant état des progrès nets en termes de relations animaux/hommes et de réduction des situations de conflit entre les hommes et les animaux sauvages.

Les Zones d'Aménagement de la Faune sauvage (ZAF)

L'aménagement de la faune sauvage en dehors des zones protégées, a pendant plusieurs années, constitué un défi en Tanzanie. Et pourtant, selon la politique cynégétique tanzanienne, les communautés rurales n'ont pas tellement bénéficié des diverses méthodes d'exploitation pratiquées sur les terres occupées (MNRT, 1998). La politique a par conséquent prescrit la création de Zones d'Aménagement de la Faune (ZAF) dans les régions contenant d'importants habitats d'animaux sauvages pour permettre aux populations locales de bénéficier au maximum des ressources fauniques tout en assumant la responsabilité de sauvegarder ces ressources.

Il est prévu que le fait de transférer les responsabilités et les rôles relatives à la gestion aux communautés locales, permettra de réduire le fardeau de la gestion supporté par le gouvernement quant à l'aménagement des espèces sauvages qui errent dans les corridors, les sites de reproduction, les zones tampon et les zones de dispersion Ceci justifie encore une fois,

la nécessité de la part des populations locales d'abandonner les activités et les formes illicites d'exploitation foncière incompatibles avec la conservation de la faune.

Conclusion

La question de qui **bénéficie** et qui **souffre** de la faune sauvage est une question pertinente et très importante à laquelle il faudra trouver une réponse afin que cette ressource puisse survivre et profiter à long terme à la génération actuelle et à la postérité. La ressource sera valorisée et protégée si les populations peuvent en profiter Cette même ressource devient un passif si elle entraîne des coûts injustifiables. Les coûts son inévitables dans la conservation de la faune sauvage ; ils doivent néanmoins être justifiés en créant des bénéfices concrets pour ceux qui les supportent Ces bénéfices doivent être proportionnels aux sacrifices qu'exige la conservation de la ressource. Si ceux qui y apportent la moindre contribution en profitent plus que ceux qui y contribuent le plus, ces derniers seront découragés et risquent de compenser leurs pertes en reprenant les activités illégales comme le braconnage et l'envahissement des habitats d'animaux sauvages, des corridors de migration et des zones de dispersion.

Le contenu des articles de cette revue exprime les opinions de leurs auteurs et ne reflète pas nécessairement celles de la FAO, du PNUE ou de la rédaction. Il n'exprime donc pas une prise de position officielle, ni de l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture, ni du Programme des Nations Unies pour l'Environnement. En particulier les appellations employées dans cette publication et la présentation des données qui y figurent n'impliquent de la part de ces Organisations aucune prise de position quant au statut juridique des pays, territoires, villes ou zones ou de leurs autorités, ni quant aux tracés de leurs frontières ou limites.

The opinions expressed by contributing authors are not necessarily those of FAO, UNEP or the editorial board. Thus, they do not express the official position of the Food and Agriculture Organization of the United Nations, nor that of the United Nations Environment Programme. The designations employed and the presentation of material in this publication do not imply the position of these organisations concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries.